



00862.023158.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIROKI KISHI ET AL.) Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 10/628,452) Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filed: July 29, 2003)
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS)
AND METHOD, COMPUTER)
PROGRAM, AND COMPUTER)
READABLE STORAGE MEDIUM : October 10, 2003

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are certified copies of the following foreign applications:

2002-224883 filed August 1, 2002; and

2003-189603 filed July 1, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 42,476

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200
381513v1

10/628,452
CFM 03158
US

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月 1日
Date of Application:

出願番号 特願2002-224883
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-224883]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年 8月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3067070

【書類名】 特許願

【整理番号】 4756010

【提出日】 平成14年 8月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 7/00

【発明の名称】 画像処理装置及び方法、並びにコンピュータプログラム
及びコンピュータ可読記憶媒体

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 岸 裕樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 大澤 秀史

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会
社内

 【氏名】 山崎 健史

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及び方法、並びにコンピュータプログラム及びコンピュータ可読記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像として十分であるフレームレートを N フレーム／秒と表現したとき、それを越える M ($M > N$) フレーム／秒の、各フレームが独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理装置であって、
圧縮符号化されたフレームを復号する復号手段と、

通常再生するか、スロー再生するかを切り替える切り替え手段と、

該切り替え手段により、通常再生するように切り替えた場合、前記画像データから第 1 のフレーム間隔で各フレームを読み出して前記復号手段で復号し、実質的に N フレーム／秒で再生する第 1 の再生手段と、

該切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記第 1 のフレーム間隔よりも狭い第 2 のフレーム間隔で読み出して前記復号手段で復号し、少なくとも実質的に N フレーム／秒で再生する第 2 の再生手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記動画像データの各フレームは、J P E G 2 0 0 0 符号化処理で符号化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記動画像データは M o t i o n J P E G 符号化処理で符号化されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 動画像として十分であるフレームレートを N フレーム／秒と表現したとき、それを越える M ($M > N$) フレーム／秒の、各フレームが独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理方法であって、
圧縮符号化されたフレームを復号する復号工程と、

通常再生するか、スロー再生するかを切り替える所定の切り替え手段により、通常再生するように切り替えた場合、前記画像データから第 1 のフレーム間隔で各フレームを読み出して前記復号工程で復号し、実質的に N フレーム／秒で再生する第 1 の再生工程と、

前記切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記第 1 の

フレーム間隔よりも狭い第2のフレーム間隔で読出して前記復号工程で復号し、少なくとも実質的にNフレーム／秒で再生する第2の再生工程と
を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項5】 動画像として十分であるフレームレートをNフレーム／秒と表現したとき、それを越えるM ($M > N$) フレーム／秒の、各フレームが独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理装置としてコンピュータを機能させるコンピュータプログラムであって、

圧縮符号化されたフレームを復号する復号手段と、

通常再生するか、スロー再生するかを切り替える所定の切り替え手段により、通常再生するように切り替えた場合、前記画像データから第1のフレーム間隔で各フレームを読出して前記復号手段で復号し、実質的にNフレーム／秒で再生する第1の再生手段と、

前記切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記第1のフレーム間隔よりも狭い第2のフレーム間隔で読出して前記復号手段で復号し、少なくとも実質的にNフレーム／秒で再生する第2の再生手段と

して機能することを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項6】 請求項5に記載のコンピュータプログラムを格納することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【請求項7】 各フレームが、階層的な圧縮符号化され、且つ、独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理装置であって、

圧縮符号化されたフレームを復号する復号手段と、

通常速度で再生するか、スロー再生するかを切り替える切り替え手段と、

該切り替え手段により、通常速度で再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かう第1の範囲のデータを読出して前記復号手段で復号し、再生する第1の再生手段と、

前記切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かい、前記第1の範囲よりも広い第2の範囲のデータを読出して前記復号手段で復号し、再生する第2の再生手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 前記動画像データの各フレームは、J P E G 2 0 0 0 符号化処理で符号化されていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記動画像データは M o t i o n J P E G 符号化処理で符号化されていることを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記動画像データは、動画像として十分であるフレームレートを N フレーム/秒と表現したとき、それを越える M ($M > N$) フレーム/秒の、各フレームが独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データであって、

前記第 1 の再生手段は、前記画像データから第 1 のフレーム間隔で各フレームを讀出して前記復号手段で復号し、実質的に N フレーム/秒で再生し、

前記第 2 の再生手段は、前記第 1 のフレーム間隔よりも狭い第 2 のフレーム間隔で讀出して前記復号手段で復号し、少なくとも実質的に N フレーム/秒で再生する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】 各フレームが、階層的な周波数成分のサブバンド毎に圧縮符号化され、且つ、独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理方法であって、

圧縮符号化されたフレームを復号する復号工程と、

通常速度で再生するか、スロー再生するかを切り替える所定の切り替え手段により、通常速度で再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かう第 1 の範囲のデータを讀出して前記復号工程で復号し、再生する第 1 の再生工程と、

前記切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かい、前記第 1 の範囲よりも広い第 2 の範囲のデータを讀出して前記復号手段で復号し、再生する第 2 の再生工程と

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 12】 各フレームが、階層的な周波数成分のサブバンド毎に圧縮符号化され、且つ、独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生す

る画像処理装置としてコンピュータを機能させるコンピュータプログラムであって、

圧縮符号化されたフレームを復号する復号手段と、

通常速度で再生するか、スロー再生するかを切り替える所定の切り替え手段により、通常速度で再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かう第1の範囲のデータを読み出して前記復号工程で復号し、再生する第1の再生手段と、

前記切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記動画像データから各フレームの低階層成分から高階層成分に向かい、前記第1の範囲よりも広い第2の範囲のデータを読み出して前記復号手段で復号し、再生する第2の再生手段と

して機能することを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項13】 請求項12に記載のコンピュータプログラムを格納することを特徴とするコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各コマもしくはフレームが独立して符号化された動画像符号化データから、通常再生、或いはスロー再生の為の復号を行う画像処理装置及び方法、並びにコンピュータプログラム及びコンピュータ可読記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、テレビジョン等の動画像の分野における技術革新はめざましく、動画像の高品位化は進むばかりである。

【0003】

従来、一般的に利用される動画像の表示形態は、30フレーム（コマ）／秒であったが、近年60フレーム（コマ）／秒等の高フレームレートの表示形態も存在する。

【0004】

実際、通常の表示（録画データの通常モードの再生等）においては、30フレーム（コマ）／秒でも十分な動画像の品質であり、60フレーム（コマ）／秒までは必要無いと考えるユーザーも少なくない。確かに60フレーム（コマ）／秒の方が高画質であることは間違いないが、人間の目ではそれら60フレームは正確には認識しておらず、30フレーム（コマ）／秒でも十分な動画として認識してしまうと考えられる。

【0005】

また、60フレーム（コマ）／秒で動画像を録画した場合には、その録画画像（動画像符号化データ）を復号する復号化器（コンピュータであればCPU）への負担も、30フレーム（コマ）／秒の動画像符号化データの復号よりも大きい。

【0006】

一方、スロー再生においては、一般によく知られる30フレーム（コマ）／秒の動画像では不十分であることは明らかである。30フレーム（コマ）／秒の動画像をスロー再生すると、まさにコマ送りの様な画像になってしまう。

【0007】

また、動画像の符号化においては、階層性を持った符号化方式であるMPEG-2,4やMotionJPEG2000が普及し始めており、これに連動して、このような動画像フォーマットに対応した動画像再生装置が多く開発されてきている。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、このような階層的動画像データを再生する動画像再生装置の開発は進められているが、各フレームの詳細の把握を可能とするスロー再生機能に対して、該動画像データの階層性を利用した上で、通常再生時の再生画像より高画質に各フレームを表示することを可能とする動画像再生装置は、現時点で存在していない。

【0009】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたものであり、復号（再生）対象となる動

画像データが高フレームレートで録画（符号化）されていたとしても、人間の視覚的な認識レベルを十分考慮しつつ、通常再生及びスロー再生のいずれであってもスムーズな動画像を再生することを可能ならしめる画像処理装置及び方法、並びにコンピュータプログラム及びコンピュータ可読記憶媒体を提供しようとするものである。

【0 0 1 0】

また、他の発明は、スロー再生の際に、再生される画質を向上させることを可能ならしめる画像処理装置及び方法、並びにコンピュータプログラム及びコンピュータ可読記憶媒体を提供しようとするものである。

【0 0 1 1】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、例えば本発明の画像処理装置は以下の構成を備える。すなわち、

動画像として十分であるフレームレートを N フレーム／秒と表現したとき、それを越える M ($M > N$) フレーム／秒の、各フレームが独立して復号可能に圧縮符号化された動画像データを再生する画像処理装置であって、

圧縮符号化されたフレームを復号する復号手段と、

通常再生するか、スロー再生するかを切り替える切り替え手段と、

該切り替え手段により、通常再生するように切り替えた場合、前記画像データから第1のフレーム間隔で各フレームを讀出して前記復号手段で復号し、実質的に N フレーム／秒で再生する第1の再生手段と、

該切り替え手段により、スロー再生するように切り替えた場合、前記第1のフレーム間隔よりも狭い第2のフレーム間隔で讀出して前記復号手段で復号し、少なくとも実質的に N フレーム／秒で再生する第2の再生手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を説明するが、先ず、基本部分について説明する。

【0013】**＜動画像符号化データの概略＞**

まず、動画像符号化データを作成する過程となる、撮影記録時の処理について、簡単に説明する。

【0014】

図2は動画像を撮影できるデジタルカメラ201の概念図である。詳細は公知であるので省略するが、静止画撮影モード、動画撮影モードのうち後者を選択した後、図示の動画撮影ボタンを半押しすることで30フレーム（コマ）／秒の動画撮影ができ、全押しすることで例えば60フレーム（コマ）／秒の動画撮影を可能とする様に設計したものとする。例えば、撮影対象物の動きの速度／方向が突然変化する様な場合には、通常は半押しで対象物を撮影し、上記変化が起こる前後のみにおいて全押しで対象物を撮影すれば、一連の撮影動作において、30フレーム（コマ）／秒と60フレーム（コマ）／秒のシーンが混在する動画像を記録することが可能である。

【0015】

図3は上記デジタルカメラ201で撮影された各コマの画像を符号化、記録する概念図を示したものである。上記方法で撮影される各コマは画像入力部301からコマ単位に発生する。そしてその各コマ（画像）は、J P E G 2 0 0 0符号化部302において、1コマ1コマが独立して符号化される。なお、このJ P E G 2 0 0 0符号化部の符号化方式は、後程説明する。本発明においては、各コマが独立して符号化されている、換言すれば各フレームが独立して復号できることが重要であり、その条件を満たすかぎりは特に限定しない。従って、J P E G 2 0 0 0符号化部302の代わりにJ P E G符号化器を用いても構わない。

【0016】

ここで符号化された各コマの符号化データは、時系列順に記録部303により、記録媒体304に記録される。このとき、記録部には、各コマが30フレーム／秒で撮影して得られたものなのか60フレーム（コマ）／秒で撮影して得られていたものなのかを画像入力部からの制御信号、或いは図2の撮影ボタンからの制御信号等を監視することにより識別し、記録媒体には、そのコマの符号化デー

タと共に、この識別結果を示す情報も合わせて記録する。これにより、復号化側では、何れのコマから 3 0、6 0 フレーム／秒で撮影記録されたものなのかを知ることができる。

【 0 0 1 7 】

なお、記録媒体 3 0 4 の中では、各符号化データは連続的に (b) の様に記録される。

【 0 0 1 8 】

< JPEG2000 符号化方法の概略 >

次に、JPEG2000 符号化部 3 0 2 のブロック図を図 1 7 に示し、当該処理部の処理のフローチャートを図 1 8 に示し、これらの図を用いて、フレームデータの符号化の処理を説明する。なお、ヘッダの作成方法等、詳細については I S O / I E C 勧告書を参照されたい。

【 0 0 1 9 】

説明を簡単なものとするため、本実施形態における符号化対象となるフレームデータは、8 ビットのモノクロフレームデータとする。ただし、各画素 4 ビット、1 0 ビット、1 2 ビットといった具合に 8 ビット以外のビット数で表すモノクロ画像、或いは各画素における各色成分 (R G B / L a b / Y C r C b) を 8 ビット (勿論、8 ビットに限らない) で表現するカラーの多値フレームデータである場合に適用することも可能である。また、画像を構成する各画素の状態等を表す多値情報である場合、例えば各画素の色を表す多値のインデックス値である場合にも適用できる。これらに応用する場合には、各種類の多値情報を後述するモノクロフレームデータとすればよい。

【 0 0 2 0 】

まず、撮像された画像のフレームデータは、フレームデータ入力部 1 7 0 1 へ入力され、そのフレームデータを構成する画素データがラスタースキャン順にタイル分割部 1 7 0 2 に出力する。

【 0 0 2 1 】

タイル分割部 1 7 0 2 は、フレームデータ入力部 1 7 0 1 から入力される 1 枚 (1 フレーム) の画像を N 個のタイルに分割し (ステップ S 1 8 0 1)、各タイ

ルを識別するためにラスタースキャン順にタイルナンバー $i = 0, 1, 2, \dots, N-1$ を割り振るものとする。なお、本実施形態では、図 1 6 に示されているように、画像を横 8, 縦 6 に分割し、4 8 個のタイルを作り出すものとする。

【0 0 2 2】

ここで、各タイルを表すデータをタイルデータと呼ぶことにする。これら生成されたタイルデータは、順に離散ウェーブレット変換部 1 7 0 3 に送られる。なお、離散ウェーブレット変換部 1 7 0 3 以降の処理において、タイルは独立に符号化されるものとする。また、ここで、当該フレームデータ符号化部 2 0 2 が処理しているタイルを認識するための不図示のカウンタが $i = 0$ に設定される（ステップ S 1 8 0 2）。

【0 0 2 3】

離散ウェーブレット変換部 1 7 0 3 は、タイル分割部 1 7 0 2 から入力される、1 つの静止画像中の 1 つのタイルデータ $x(n)$ における複数の画素（参照画素）のデータ（参照画素データ）を用いて離散ウェーブレット変換を行う（ステップ S 1 8 0 3）。

【0 0 2 4】

以下に、離散ウェーブレット変換後のフレームデータ（離散ウェーブレット変換係数）を示す。

$$Y(2n) = X(2n) + \text{floor} \{ (Y(2n-1) + Y(2n+1) + 2) / 4 \}$$

$$Y(2n+1) = X(2n+1) - \text{floor} \{ (X(2n) + X(2n+2)) / 2 \}$$

ここで、 $Y(2n), Y(2n+1)$ は離散ウェーブレット変換係数列であり、 $Y(2n)$ は低周波サブバンド、 $Y(2n+1)$ は高周波サブバンドである。また、上式において $\text{floor} \{ X \}$ は X を超えない最大の整数値を返す関数を示す。この離散ウェーブレット変換を模式的に表わしたのが図 6 である。

【0 0 2 5】

本変換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換を水平方向、垂直方向の順に適用して二次元の変換を行うことにより、図 7 (a) の様な LL, HL, LH, HH の 4 つの異なる周波数成分（サブバンド）に分割することができる。ここで、L は低周波サブバンド、H は高周波サブバンドを示している。次に

LLサブバンドを、同じ様に4つのサブバンドに分け(図7(b))、その中のLLサブバンドをまた4サブバンドに分ける(図7(c))。合計10サブバンドを作る。10個のサブバンドそれぞれに対して、図7(c)の様にHH1, HL1, ...と呼ぶことにする。ここで、各サブバンドの名称における数字を、それぞれのサブバンドのレベルとする。つまり、レベル1のサブバンドは、HL1, HH1, LH1、レベル2のサブバンドは、HL2, HH2, LH2である。なおLLサブバンドは、レベル0のサブバンドとする。1つのタイルにおいて、LLサブバンドはひとつしか存在しないので添字を付けない。またレベル0からレベルnまでのサブバンドを復号することで得られる復号画像を、レベルnの復号画像と呼ぶ。復号画像は、そのレベルが高い程解像度は高い。

【0026】

10個のサブバンドの変換係数は、いったんバッファ1704に格納されLL, HL1, LH1, HH1, HL2, LH2, HH2, HL3, LH3, HH3の順に、つまり、レベルが低いサブバンドからレベルが高いサブバンドの順に、係数量子化部1705へ出力される。

【0027】

係数量子化部1705では、バッファ1704から出力される各サブバンドの変換係数を各周波数成分毎に定めた量子化ステップで量子化し、量子化後の値(係数量子化値)をエントロピー符号化部1706へ出力する(ステップS1804)。係数値をX、この係数の属する周波数成分に対する量子化ステップの値をqとすると、量子化後の係数値Q(X)は次式によって求めるものとする。

$$Q(X) = \text{floor} \{ (X/q) + 0.5 \}$$

本実施形態における各周波数成分と量子化ステップとの対応を図8に示す。同図に示す様に、よりレベルが高いサブバンドの方に、大きい量子化ステップを与えている。なお、各サブバンド毎の量子化ステップは予め不図示のRAMやROMなどのメモリに格納されているものとする。そして、一つのサブバンドにおける全ての変換係数を量子化した後、それら係数量子化値をエントロピー符号化部1706へ出力する。

【0028】

エントロピー符号化部 1 7 0 6 では、入力された係数量子化値がエントロピー符号化される（ステップ S 1 8 0 5）。ここでは、まず、図 9 に示されているように、入力された係数量子化値の集まりである各サブバンドが矩形（コードブロックと呼ぶ）に分割される。なお、このコードブロックの大きさには、 $2^m \times 2^n$ （ m 、 n は 2 以上の整数）等が設定される。さらにこのコードブロックは、図 1 0 に示されているように、ビットプレーンに分割される。その上で、図 1 1 に示されているように、あるビットプレーンにおける各ビットは、ある分類規則に基づいて 3 種類に分けられて、同じ種類のビットを集めたコーディングパスが 3 種類生成される。入力された係数量子化値は、ここで得られたコーディングパスを単位として、エントロピー符号化である二値算術符号化が行われ、エントロピー符号化値が生成される。

【 0 0 2 9 】

なお、ここでエントロピー符号化の具体的な処理順序は、1 つのコードブロックに注目すると上位ビットプレーンから下位ビットプレーンの順に符号化され、その 1 コードブロックのあるビットプレーンに注目すると、図 1 1 にある 3 種類のパスを上から順に符号化する様になっている。

【 0 0 3 0 】

エントロピー符号化されたコーディングパスは、タイル符号化データ生成部 1 7 0 7 に出力される。

【 0 0 3 1 】

タイル符号化データ生成部 1 7 0 7 では、入力された複数のコーディングパスから、単一もしくは複数のレイヤーが構成され、それらレイヤーをデータの単位としてタイル符号化データが生成される（ステップ S 1 8 0 6）。以下にレイヤーの構成に関する説明を行う。

【 0 0 3 2 】

当該処理部は、図 1 2 に示されているように、複数のサブバンドにおける複数のコードブロックから、エントロピー符号化されたコーディングパスを集めた上で、レイヤーを構成する。なお、図 1 3 に示されているように、あるコードブロックからコーディングパスを取得する際、常に該コードブロックにおいて最上位

に存在するコーディングパスが選ばれる。その後、タイル符号化データ生成部 1707 は、図 14 に示されているように、生成したレイヤーを、上位に位置するレイヤーから順に並べた上で、その先頭にタイルヘッダを付加してタイル符号化データを生成する。このヘッダには、タイルを識別する情報や、当該タイル符号化データの符号長や、圧縮に使用した様々なパラメータ等が格納される。このように生成されたタイル符号化データは、フレーム符号化データ生成部 1708 に出力される。

【0033】

ここで、符号化すべきタイルデータが残っている場合は、処理をステップ S1803 に戻し、符号化すべきタイルデータが残っていない場合は、処理をステップ S1808 に進める（ステップ S1807）。

【0034】

フレーム符号化データ生成部 1708 では、図 15 に示されているように、タイル符号化データを所定の順番で並べた上で、先頭にヘッダを付加してフレーム符号化データを生成する（ステップ S1808）。このヘッダには、入力画像やタイルの縦横のサイズ、圧縮に使用した様々なパラメータ、フレーム符号化データの符号長等が格納される。このように生成されたフレーム符号化データは、フレーム符号化データ出力部 1709 から動画像外部に出力される（ステップ S1809）。

【0035】

以上が JPEG2000 によるフレームデータの符号化方法の説明である。

【0036】

<復号再生>

次に、上述の様にして作成されている動画像符号化データを、如何に復号化するかについて説明する。

【0037】

図 1 は、本実施形態において使用する復号装置の概略構成図であり、例えばパーソナルコンピュータ等である。図中、100 は、各部の動作を制御する制御部である。この制御部は後述するユーザーインターフェイスからの指示（例えば、

通常再生モードとスロー再生の切替、再生開始、再生停止の指示等）も受け取り、これに応じた動作制御を各部に行う。

【0038】

101は読み取り器であり、上述した図3の記録媒体304に記録された動画像符号化データを読み出すものである。102は読み取り器101が読み取った動画像符号化データを一旦蓄積する役割を持つ。その他、この動画像符号化データを復号して得られる復号画像も一旦蓄積する。また、装置内の各部が使用するプログラムデータ等も格納可能であり、各種ワークメモリにも使用される。

【0039】

103は上述したJPEG2000符号化部302の復号化側に相当するJPEG2000復号化部である。ここでは、JPEG2000で符号化され、記録媒体304に記録された各コマの符号化データを、順次復号することになる。このJPEG2000の復号方法については後述する。

【0040】

104は表示用メモリであり、次に表示したい1コマの画像を記憶させるものである。本実施形態ではメモリ102に一旦格納された復号画像を制御部のタイミング制御に基づいて順次（繰り返し同一コマを読み出す場合も有るが）読み出し、このメモリ104に書き込むこととする。なお、そのメモリの容量は、書き込みと読み出しが重ならない様に、複数コマ分備えることとし、制御部100がその書き込みと読み出しも管理する。

【0041】

105は表示部であり、パーソナルコンピュータ等が通常備えるディスプレイに相当する。この表示部105には、表示部に与えられた表示用フレームレート（本実施形態では1秒当たり60フレーム（コマ）／秒）で、メモリ104に保持されたコマ（画像）を表示するものである。特に本実施形態では、この表示部における表示用フレームレートBは、一般的に知られる30フレーム／秒よりも高いとしておく。

【0042】

106は指示入力部であり、例えばマウス、キーボードである。或いは表示部

105と一体化したタッチパネルであるとしても良い。ユーザーは、表示部に表示される操作画面を参照しつつ、この指示入力部を介して、再生に関するあらゆる指示を入力できる。

【0043】

図4は、表示部に表示される操作画面を示したものである。400は、上記表示用メモリに格納された画像を実際に表示する表示領域である。表示部の画面全体ではなく、この領域400に表示される。

【0044】

401と402は、通常の時間軸方向への再生を指示するボタンであり、401が通常速度の再生を指示するボタン、402がスロー再生（本実施形態では2分の1の体感速度の再生）を指示するボタンである。403は停止ボタンである。なお、一時停止ボタンを設けてもよい。

【0045】

404と405は、通常の時間軸方向とは逆方向への再生（逆転再生）を指示するボタンであり、405が通常速度の逆転再生を指示するボタン、404がスロー逆転再生（本実施形態では2分の1の体感速度の再生）を指示するボタンである。なお、本実施形態では、動画像を構成する各コマは独立して符号化されているので、それら各コマを逆順で復号化し表示することで、容易に逆転再生は可能である。

【0046】

次に、実際に動画像符号化データを復号し、表示するまでの、動作の流れを図5を用いて詳しく説明する。なお、ここでは、再生についての動作制御についてのみ説明する。逆転再生（ボタン404と405の使用に相当）については、これから説明する2種類の再生（通常再生とスロー再生）における時間軸を全て逆に考えれば良いだけのことであり、ボタン401と405、402と404とを入れ替えて考えれば当業者には容易に理解できるので、説明から省略する。

【0047】

また、ここで説明する動画像符号化データは、分かりやすさのため、先の図2等を用いて説明した撮影モードのうち、60フレーム（コマ）／秒で撮影し符号

化した動画像符号化データを対象に説明する。

【0048】

なお、動画像符号化データが30フレーム／秒のフレームレートで撮像され保持されている場合については、従来と同様の再生を行うものとする。

【0049】

図5において、まず、ステップS501において、再生又は停止の動作ボタン401～403がユーザにより押されたか否かを判断する。なお、ここでの“押す”という操作は、図1の指示入力部106（マウス等）から、表示されたボタンを指示（クリック）する操作を意味するが、実現手段は如何なるものでも構わない。

【0050】

ボタン401～403のいずれかが押された時には、次に、何れのボタンが押されたか判断する。なお、この判断の順番は特に限定されない。図5の説明では、次のステップS502においては、ボタン403（停止ボタン）が押されたか否かを判断し、ボタン403が押されていないならば、ステップS503でボタン401（通常再生モード）が押されたか否か、すなわち、ボタン401が押されたのか、ボタン402（スロー再生モード）が押されたのかを判断する。

【0051】

ボタン403が押されていた場合には、ステップS504に進み、全ての復号、再生動作を停止する。ボタン401が押されていた場合には、ステップS505に進み、通常再生モードを実行する（詳細は後）。また、ボタン403が押されたと判断した場合には、ステップS506に素速で、スロー再生モードを実行する（詳細は後述）。

【0052】

以上の制御は、ユーザからの指示入力に基づいて、制御部100が行うことになる。

【0053】

<JPEG2000復号方法>

次にJPEG2000復号部103における処理の説明を、JPEG2000復号部のブロック

図である図19と図21のフローチャートを用いながら行う。

【0054】

フレーム符号化データ入力部1901に入力されたフレーム符号化データと再生方法の情報は、復号対象タイル決定部1902に出力される。復号対象タイル決定部1902は、図20に示されているように、左上に存在するタイルから右に向かって、さらに上から下に向かって順に復号対象タイルを決定していく。

【0055】

復号対象タイルが決定された後、当該フレームデータ復号部202が処理しているタイルを認識するための不図示のカウンタ*i*を初期値「0」に設定される（ステップS2102）。なおこの処理ステップは、*i* > 0の時にはスキップされる。

【0056】

次に、復号対象であるタイル符号化データは、エントロピー復号部1903に入力されて、エントロピー復号が行われ、量子化値が復元される（ステップS2103）。そして復元された量子化値は逆量子化部1904に出力される。逆量子化部1904は入力した量子化値を逆量子化する事により、離散ウェーブレット変換係数を復元して後続の離散ウェーブレット変換部1905に出力する（ステップS2104）。逆量子化は以下の式により行われる。

$$X_r = Q \times q$$

ただし、*Q*は量子化値、*q*は量子化ステップ、*X_r*は復元された離散ウェーブレット変換係数である。

【0057】

逆離散ウェーブレット変換部1905では、以下に記述されている式に基づいて逆離散ウェーブレット変換が行われる（ステップS2105）。

$$X(2n) = Y(2n) - \text{floor} \{ (Y(2n-1) + Y(2n+1) + 2) / 4 \}$$

$$X(2n+1) = Y(2n+1) + \text{floor} \{ (X(2n) + X(2n+2)) / 2 \}$$

ここで、低周波サブバンドの離散ウェーブレット変換係数を $Y(2n)$ 、高周波サブバンドの離散ウェーブレット変換係数を $Y(2n+1)$ とする。また、 $x(n)$ は復号データである。本変換式は一次元のデータに対するものであるが、この変換を

水平方向、垂直方向の順に適用することで二次元の変換を行う。そして復号タイルデータが生成され、復号フレームデータ出力部1906に出力される（ステップS2106）。

【0058】

ここで、復号対象タイルが残っている場合は、処理をステップS2103に戻し、復号対象タイルが残っていない場合は、処理をステップS2108に進める（ステップS2107）。

【0059】

復号フレームデータ出力部1906は、復号タイルデータを $i = 0, 1, 2, \dots, M-1$ の順番で並べた上で復号フレームデータを生成し、復号フレーム出力部2004に出力する（ステップS2108）。

【0060】

<通常再生モード>

次に通常再生モードの実行方法について詳細に説明する。60フレーム（コマ）／秒等の高いフレームレートで撮影、記録されている動画像の符号化において、この通常再生モードでは、60コマの全てをJPEG復号部103で復号させずに、その一部となる1秒当たり30コマの符号化データのみを復号する。

【0061】

まず、図1における読み取り器101から読み取られ、一旦メモリ102に格納されているはずの動画像符号化データ（60コマ／秒で撮影記録されたもの）から、30コマ／秒（1コマおき）の符号化データのみを時系列に順次JPEG復号部103へ転送し、復号化する。ここで得られる復号画像は、順次メモリ102の別領域に戻される。

【0062】

そして30コマ／秒のタイミングで、この復号画像は表示用メモリへ書き込まれる。

【0063】

号画像の各コマは表示用メモリから各2回読み出されていることになる。

【0064】

この場合、図4の表示部400に表示される動画画は、人間の視覚認識に十分な30コマ/秒の画質で動画画を表示できる。

【0065】

この様にすれば、60フレーム（コマ）/秒の動画画符号化データを単に復号化する場合と比較して、復号器の負荷は掛からず、かつ人間の視覚的には劣化が目立ちにくい程度の復号画像を再生することができる。

【0066】

<スロー再生モード>

次にスロー再生モード（2分の1倍速）の実行方法について詳細に説明する。60フレーム（コマ）/秒等の高いフレームレートで撮影、記録されている動画画の符号化において、このスロー再生モードでは、60コマの全てをJPG復号部103で復号させる。

【0067】

まず、図1における読み取り器101から読み取られ、一旦メモリ102に格納されているはずの動画画符号化データ（60コマ/秒で撮影記録されたもの）から、60コマ/秒（全て）の符号化データを時系列に、かつ通常再生モードの時と同じコマ数/秒、すなわち、30コマ/秒の転送速度で、順次JPG復号部103へ転送し、復号化する。ここで得られる復号画像は、順次メモリ102の別領域に戻される。従って、復号画像の発生のタイミングに着目すると、通常画像の時のそれと同じになる。

【0068】

よって、ここで得られる復号画像も、通常再生モードと同様、30コマ/秒のタイミングで、表示用メモリへ書き込まれる。すなわち、復号する際の処理に要する負荷は、通常再生時と同等のものとなる。

【0069】

先と同様、表示部105は60コマ/秒の表示を行っており、表示用メモリからは60コマ/秒で表示用画像（コマ）の読み出しを行っている。

【0070】

このスロー再生の場合にも、復号画像の各コマは表示用メモリから各2回読み出されていることになる。

【0071】

この場合、図4の表示部400に表示される動画画は、スロー再生モードでの再生にもかかわらず、人間の視覚認識に十分な30コマ/秒の動きの滑らかな画質で動画画を表示できる。

【0072】

以上説明したように本実施形態によれば、通常速、スローのいずれの再生中であっても、違和感のない再生が可能になる。

【0073】

なお、以上説明した本実施形態では、再生対象の動画画が、通常の動画画であるフレームレート（30フレーム/秒）の2倍のフレームレート（60フレーム/秒）であり、通常再生（等倍速再生）時には、1/2に間引き（連続する2フレーム中1フレームの間引き）して30フレーム/秒で再生した。また、スロー再生時には、間引き無し（0フレーム間引き）を行ない、2秒かけて60フレームを再生するモード、すなわち、通常再生と同じ30フレーム/秒で再生した。しかしながら、これらの数値でもって本願発明が限定されるものではない。要するに、通常の動画画の再生フレームレートを越えるフレームレートであって、各フレームが独立して復号できる圧縮符号化された動画画が与えられたとき、通常再生及びスロー再生のいずれであっても、「コマ（フレーム）送り」として知覚できない程度の、通常のフレームレートと実質的に等しいか、近いフレームレートで再生することにある。

【0074】

例えば、90フレーム/秒の動画画データが与えられた場合、 $90/30=3$ となり、連続する3フレーム中1フレームを利用して（連続する3フレーム中2フレーム間引いて）30フレーム/秒で再生すれば良いであろう。また、1/2速度でスロー再生する場合には、 $90 \div 30 \div 2 = 1.5$ となり、1.5フレーム中の1フレーム（連続する3フレーム中2フレーム）を利用して30フレーム

／秒で再生する（3 フレーム中 1 フレームの間引き処理）。1／3 速度でスロー再生する場合には、 $90 \div 30 \div 3 = 1$ で、1 フレーム中 1 フレーム（すなわち、間引きフレーム数が 0）で 30 フレーム／秒で再生すれば良い。いずれの場合にも、プロセッサ側から見た場合、復号処理に係る負荷は実質的に同じである。また、ここでは割り切れる場合を示したが、オリジナルの動画像のフレームレートによっては割り切れない場合もあるであろう。この場合でも、30 フレーム／秒に近いフレームレートで再生せいすることが望ましい。

【0075】

なお、ここでは、再生する際のフレームレートとして、30 フレーム／秒として説明したが、例えば 25 フレーム／秒でも十分な動画像として認識できる、若しくは許容できるというユーザや、場合によっては例えば 35 フレーム／秒等、高いフレームレートを要求するユーザに応えるため、この再生フレームレートを 30 フレーム／秒を基準にして増減できるようにしても良い。この場合、それぞれの要求されたフレームレートに応えるための間引き率を算出した上で、再生処理を行う。再生レートは、例えば再生するためのウインドウ上のいずれかに、再生フレームレートを入力する欄を設け、それで設定する等が考えられる。

【0076】

〔第 2 の実施形態〕

上記実施形態では、オリジナルの動画像が、通常の動画像のフレームレートを越える場合における、通常再生、及びスロー再生を、コマ送り状態として知覚できない程度にするため、通常の動画像のフレームレートで再生するものであった。

【0077】

本第 2 の実施形態では、スロー再生におけるフレームの画質を向上させる例を説明する。

【0078】

JPEG2000 では、ウェーブレット変換による階層符号化であるため、得られたフレーム符号化データの一部（低周波成分のサブブロックから任意の高周波成分のサブブロックまで）を復号することでも、意味のある画像を再現するこ

とが可能である。そこで本第2の実施形態では、このJPEG2000のフレーム符号化データの性質を利用して、図22に示されているように、1フレームにおいて、通常再生では画像処理装置がリアルタイムに再生できる符号量を復号し、スロー再生ではその符号量より多くの符号を復号する。これにより、通常再生画像に対するスロー再生画像の高品位化を達成する。図22において、例えば、「通常再生で使用する符号列」とは、図7の3階層のサブバンドのうち、LL、HL1、LH1、HH1、HL2、LH2、HH2であり、スロー再生する使用する符号列とはこれにHL3、LH3、HH3を更に加えたものと言えれば分かりやすいであろう。

【0079】

<動画像符号化データの生成方法>

本実施形態においては、第1の実施形態と同様に、60コマ/秒での表示が可能となるように、動画像符号化データを生成するものとする。

【0080】

<動画像符号化データの復号方法>

本実施形態における復号装置の構成は、第1の実施形態における復号装置の構成とはほぼ同じである。そこで、本実施形態における復号装置のブロック図と表示部は、図1～4を代用する。ただ、処理フローについては、新たに図23で示す。処理手順は、図5とはほぼ同様である。

【0081】

<通常再生モード（図23のステップS2305）>

本実施形態における復号装置は、通常再生時に60コマ/秒で復号することが可能であり、このフレームレートで表示するものとする。

【0082】

また、各フレーム符号化データの復号方法を以下に記す。

【0083】

図24は本発明におけるJPEG2000復号部103のブロック図である。同図は、第1の実施形態のブロック図におけるフレーム符号化データ入力部1901をフレーム符号化データ入力部2401に置き換えたものである。

【0084】

フレーム符号化データ入力部 2 4 0 1 にフレーム符号化データが入力されると、図 2 5 に示されているように、不図示の制御部 1 0 0 から 6 0 コマ／秒で復号可能な符号が分離され、エントロピー復号部 1 9 0 3 に入力される。

【0085】

エントロピー復号部 1 9 0 3 以降の処理は、第 1 の実施形態と同様であるので省略する。なお、ここで言う復号可能な符号のサイズであるが、再生する装置の処理能力に応じて適宜変更しても良い。

【0086】

＜スロー再生モード（図 2 3 のステップ S 2 3 0 6）＞

全てのフレームを復号し、3 0 コマ／秒で表示するものとし、これを実現するための復号方法を以下に示す。

【0087】

フレーム符号化データ入力部 2 4 0 1 にフレーム符号化データが入力されると、図 2 6 に示されているように、不図示の制御部 1 0 0 から 3 0 コマ／秒で復号可能な符号が分離され、エントロピー復号部 2 1 0 3 に入力される。

【0088】

エントロピー復号部 2 1 0 3 以降の処理は、第 1 の実施形態と同様であるので、割愛する。

【0089】

上記処理が実現できる理由は、通常再生では 6 0 フレーム／秒の高いフレームレートで再生するのに対し、スロー再生では 3 0 フレーム／秒として再生するので、単純計算で、制御部もしくは復号にかかる処理の負荷が 1／2 にでき、その負荷軽減される分だけ、復号する際に、高い周波数成分のサブブロックまで復号対象とするためである。

【0090】

以上説明したように、1 フレームにおいて、通常再生（6 0 コマ／秒）では画像処理装置がリアルタイムに再生できる符号量を復号し、スロー再生（3 0 コマ／秒）ではその符号量より多くの符号を復号する。これにより、通常再生画像に

対するスロー再生画像の高品位化を達成する。

【0091】

[第3の実施形態]

上記の第1の実施形態では滑らかな動画像を再生するスロー再生方法を示し、第2の実施形態では各フレームを精細に再生するスロー再生方法を示した。本第3の実施形態では、これら2つの実施形態における方法を併せることにより、より高品位なスロー再生画像を表示することを可能とする。

【0092】

<動画像符号化データの生成方法>

本第3の実施形態においては、第1の実施形態と同様に、60コマ/秒での表示が可能となるように、動画像符号化データを生成するものとする。

【0093】

<動画像符号化データの復号方法>

本第3の実施形態における復号装置の構成は、第1の実施形態における復号装置の構成とほぼ同じである。そこで、本実施形態における復号装置のブロック図と表示部は、図1～4で代用する。ただ、処理フローについては、新たに図27で示す。

【0094】

<通常再生モード（図27のステップS2705）>

本第3の実施形態における復号装置は、通常再生時に30コマ/秒で復号することが可能であり、このフレームレートにより1フレーム飛ばし（連続する2フレーム中1フレームの間引き）で復号表示するものとする。以下に、各フレーム符号化データの復号方法を以下に記す。

【0095】

図28は本発明におけるJPEG2000復号部103のブロック図である。同図は、第1の実施形態のブロック図におけるフレーム符号化データ入力部1901をフレーム符号化データ入力部2801に置き換えたものである。

【0096】

フレーム符号化データ入力部2801にフレーム符号化データが入力されると

、図 25 に示されているように、不図示の制御部 100 から 30 コマ/秒で復号可能な符号が分離され、エントロピー復号部 1903 に入力される。エントロピー復号部 1903 以降の処理は、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0097】

＜スロー再生モード（図 27 のステップ S2706）＞

各フレームを 15 コマ/秒で復号表示するものとし、全フレームがこのスピードで復号表示される。これを実現するための復号方法を以下に記す。

【0098】

フレーム符号化データ入力部 2401 にフレーム符号化データが入力されると、図 26 に示されているように、不図示の制御部 100 から 15 コマ/秒で復号可能な符号が分離され（高周波成分のサブブロックまで復号対象とする）、エントロピー復号部 2103 に入力される。

【0099】

エントロピー復号部 2103 以降の処理は、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0100】

以上説明したように、第 3 の実施形態、第 2 の実施形態を併せて利用することで、さらに、スロー再生画像の高品位化を達成できた。

【0101】

〔変形例〕

なお、以上で説明した実施形態においては、1 秒当たり A コマ（A は整数）の周期で符号化されている動画像符号化データの一部又は全部を復号し、得られた復号画像を 1 秒当たり B コマ（B は、 $A \geq B$ なる整数）の周期で表示する場合において、前記動画像符号化データを保持する保持ステップと、通常再生モード及びスロー再生モードを切り替える切替ステップと、前記通常再生モードにおいて、前記保持された動画像符号化データを構成する各コマを C/A （C は、 $A > C$ なる整数）に間引いて得られる第 1 符号化データを読み出し、順次復号する第 1 復号ステップと、前記通常再生モードにおいて、前記 C コマ毎の復号画像に基づ

いて、1秒当たりBコマ分の表示画像を読み出す第1表示ステップと、前記スロー再生モードにおいて、前記保持された動画像符号化データを構成する各コマを D/A (D は、 $A \geq D > C$ なる整数)に間引いて得られる第2符号化データを読み出し、順次復号する第2復号ステップと、前記スロー再生モードにおいて、前記Dコマ毎の復号画像に基づいて、1秒当たりBコマ分の表示画像を読み出す第2表示ステップとを備えるものであれば、種々の変形が可能である。

【0102】

上述した実施形態では、上記A、B、C、Dを、夫々、 $A=60$ 、 $B=60$ 、 $C=30$ 、 $D=60$ として説明したが、特にこれに限らず、例えば、 $A=90$ 、 $B=60$ 、 $C=30$ 、 $D=60$ の様に、元の動画像符号化データのフレームレートが更に高い場合や、 $A=60$ 、 $B=60$ 、 $C=20$ 、 $D=60$ の様に、通常再生モードの時の復号画像の1秒当たりのコマ数を下げた場合、或いは、 $A=60$ 、 $B=30$ 、 $C=30$ 、 $D=60$ の様に、表示用のフレームレートを必要最小限とした場合等、種々の数値の差異が有るとしても本発明の目的、効果から逸脱するものではない。

【0103】

また、上述の実施形態では、スロー再生は2分の1倍速だけとして簡単に説明したが、本発明はこれに限らず、複数段階のスロー再生を行う場合についても応用可能である。

【0104】

例えば、スロー再生モードとして2分の1倍速と3分の1スロー再生が有るとした場合、かつ上記 $A=90$ 、 $B=60$ 、 $C=30$ 、 $D=60$ とした場合において、通常再生を行う時には、動画像符号化データを構成する各コマを $30/90$ に間引いて復号することとし、2分の1スロー再生を行う時には、動画像符号化データを構成する各コマを $60/90$ に間引いて復号することとし、3分の1スロー再生の時は動画像符号化データを構成する各コマ(90コマ)全てを復号することとする。このようにすれば、全ての再生モードにおいて、実質30コマ/秒の表示が行われることになり、滑らかな画像を表示することが可能である。また、通常再生モードと2分の1スロー再生モードの時には、復号器の負荷を極力

減らすことが可能である。

【0105】

本形態についても、1秒当たりAコマ（Aは整数）の周期で符号化されている動画像符号化データの一部又は全部を復号し、得られた復号画像を1秒当たりBコマ（Bは、 $A \geq B$ なる整数）の周期で表示する場合において、前記動画像符号化データを保持する保持ステップと、通常再生モード及び第1、第2スロー再生モードを切り替える切替ステップと、前記通常再生モードにおいて、前記保持された動画像符号化データを構成する各コマを C/A （Cは、 $A > C$ なる整数）に間引いて得られる第1符号化データを読み出し、順次復号する第1復号ステップと、前記通常再生モードにおいて、前記Cコマ毎の復号画像に基づいて、1秒当たりBコマ分の表示画像を読み出す第1表示ステップと、前記第1スロー再生モードにおいて、前記保持された動画像符号化データを構成する各コマを D/A （Dは、 $A > D > C$ なる整数）に間引いて得られる第2符号化データを読み出し、順次復号する第2復号ステップと、前記第1スロー再生モードにおいて、前記Dコマ毎の復号画像に基づいて、1秒当たりBコマ分の表示画像を読み出す第2表示ステップと、前記第2スロー再生モードにおいて、前記保持された動画像符号化データを構成する各コマを E/A （Eは、 $A \geq E > D > C$ なる整数）に間引いて得られる第3符号化データを読み出し、順次復号する第3復号ステップと、前記第2スロー再生モードにおいて、前記Eコマ毎の復号画像に基づいて、1秒当たりBコマ分の表示画像を読み出す第3表示ステップとを備えるものであれば、種々の変形が可能である。

【0106】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムの1部として適用しても、1つの機器（たとえば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置の1部に適用してもよい。

【0107】

また、本発明は上記実施形態を実現するための装置及び方法のみに限定されるものではなく、上記システム又は装置内のコンピュータ（CPU或いはMPU）

に、上記実施形態を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、このプログラムコードに従って上記システム或いは装置のコンピュータが上記各種デバイスを動作させることにより上記実施形態を実現する場合も本発明の範疇に含まれる。

【0108】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が上記実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、具体的には上記プログラムコードを格納した記憶媒体は本発明の範疇に含まれる。

【0109】

この様なプログラムコードを格納する記憶媒体としては、例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0110】

また、上記コンピュータが、供給されたプログラムコードのみに従って各種デバイスを制御することにより、上記実施形態の機能が実現される場合だけではなく、上記プログラムコードがコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）、或いは他のアプリケーションソフト等と共同して上記実施形態が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の範疇に含まれる。

【0111】

更に、この供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上記実施形態が実現される場合も本発明の範疇に含まれる。

【0112】

以上説明したように本実施形態によれば、復号（再生）対象となる動画像データが高フレームレートで録画（符号化）されていたとしても、人間の視覚的な

認識レベルに合わせて、その装置（コンピュータであればCPU）の復号時の負担を出来るだけ軽くすることが可能となる。

【0 1 1 3】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、復号（再生）対象となる動画像データが高フレームレートで録画（符号化）されていたとしても、人間の視覚的な認識レベルを十分考慮しつつ、通常再生及びスロー再生のいずれであってもスムーズな動画像を再生することが可能になる。

【0 1 1 4】

また、他の発明によれば、スロー再生の際に、再生される画質を向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態における画像処理装置のブロック構成図である。

【図 2】

実施形態での動画画像生成する装置として適用するカメラの外観図である。

【図 3】

カメラ内部における符号化及び記録に関わる機能の概略図である。

【図 4】

復号・再生側（画像処理装置）の表示部の一例を示す図である。

【図 5】

表示部 1 0 5（指示入力部 1 0 6）の指示に基づく装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図 6】

1次元離散ウェーブレット変換の処理概要を説明するための図である。

【図 7】

第 1 段階から第 3 段階までのウェーブレット変換によるサブバンドの分布を示す図である。

【図 8】

各サブバンドと量子化ステップとの関係を示す図である。

【図 9】

コードブロック分割の説明するための図である。

【図 1 0】

ビットプレーン分割の例を示す図である。

【図 1 1】

コーディングパスを示す図である。

【図 1 2】

レイヤー生成の概要を説明するための図である。

【図 1 3】

レイヤー生成を説明するための図である。

【図 1 4】

タイル符号化データの構成を示す図である。

【図 1 5】

フレーム符号化データの構成を示す図である。

【図 1 6】

タイル分割の一例を示す図である。

【図 1 7】

第 1 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 符号化部の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

第 1 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 符号化部 2 0 3 が行うフレームデータの符号化処理のフローチャートである。

【図 1 9】

第 1 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 復号部の概略構成を示すブロック図である。

【図 2 0】

タイルの復号順序を示す図である。

【図 2 1】

第 1 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 復号部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 2】

第 2 の実施形態で使用する符号列を示す図である。

【図 2 3】

第 2 の実施形態における表示部 1 0 5（指示入力部 1 0 6）の指示に基づく装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 4】

第 2 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 復号部の概略構成を示すブロック図である。

【図 2 5】

通常再生時における符号列の切り出しの説明図である。

【図 2 6】

スロー再生時における符号列の切り出しの説明図である。

【図 2 7】

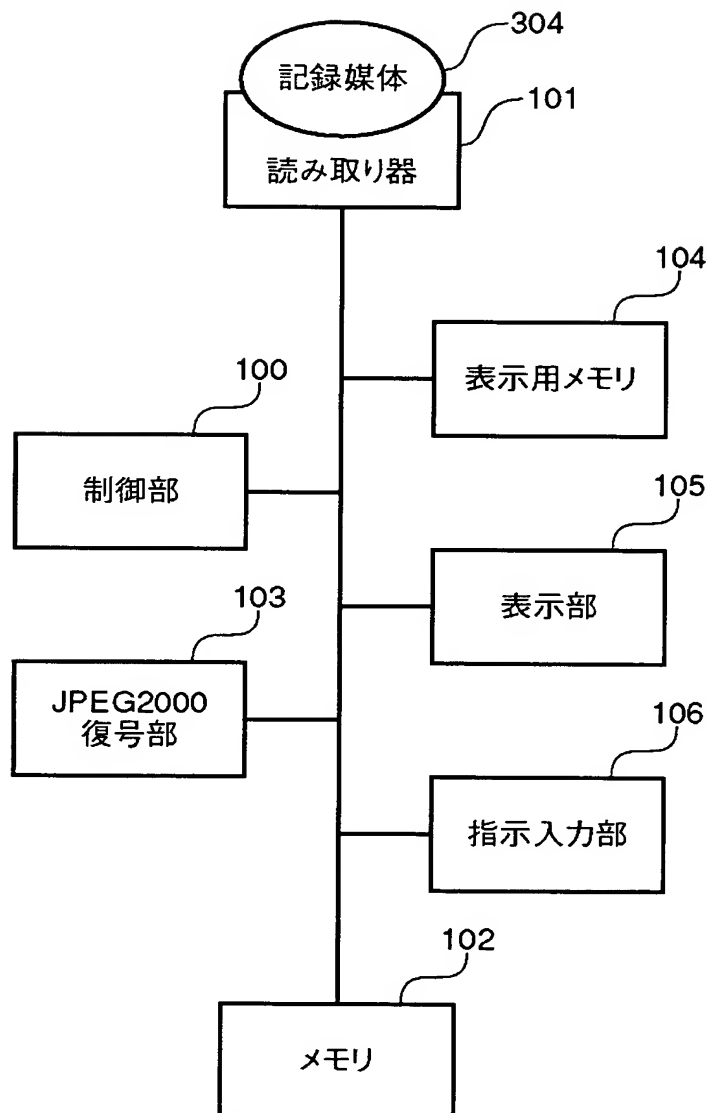
第 3 の実施形態における表示部 1 0 5（指示入力部 1 0 6）の指示に基づく装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 8】

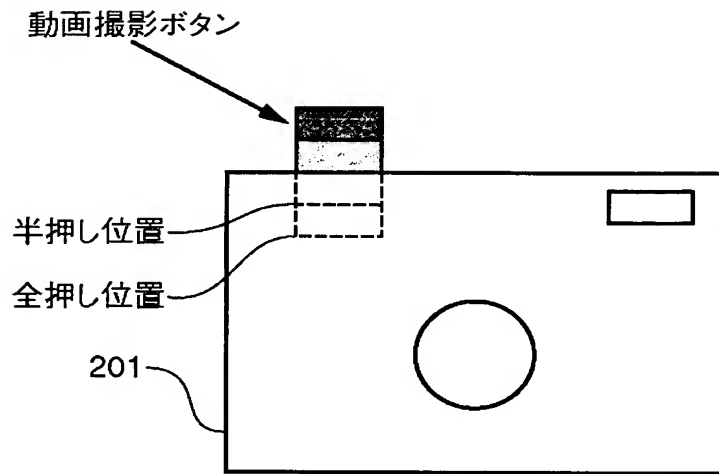
第 3 の実施形態における J P E G 2 0 0 0 復号部の概略構成を示すブロック図である。

【書類名】 図面

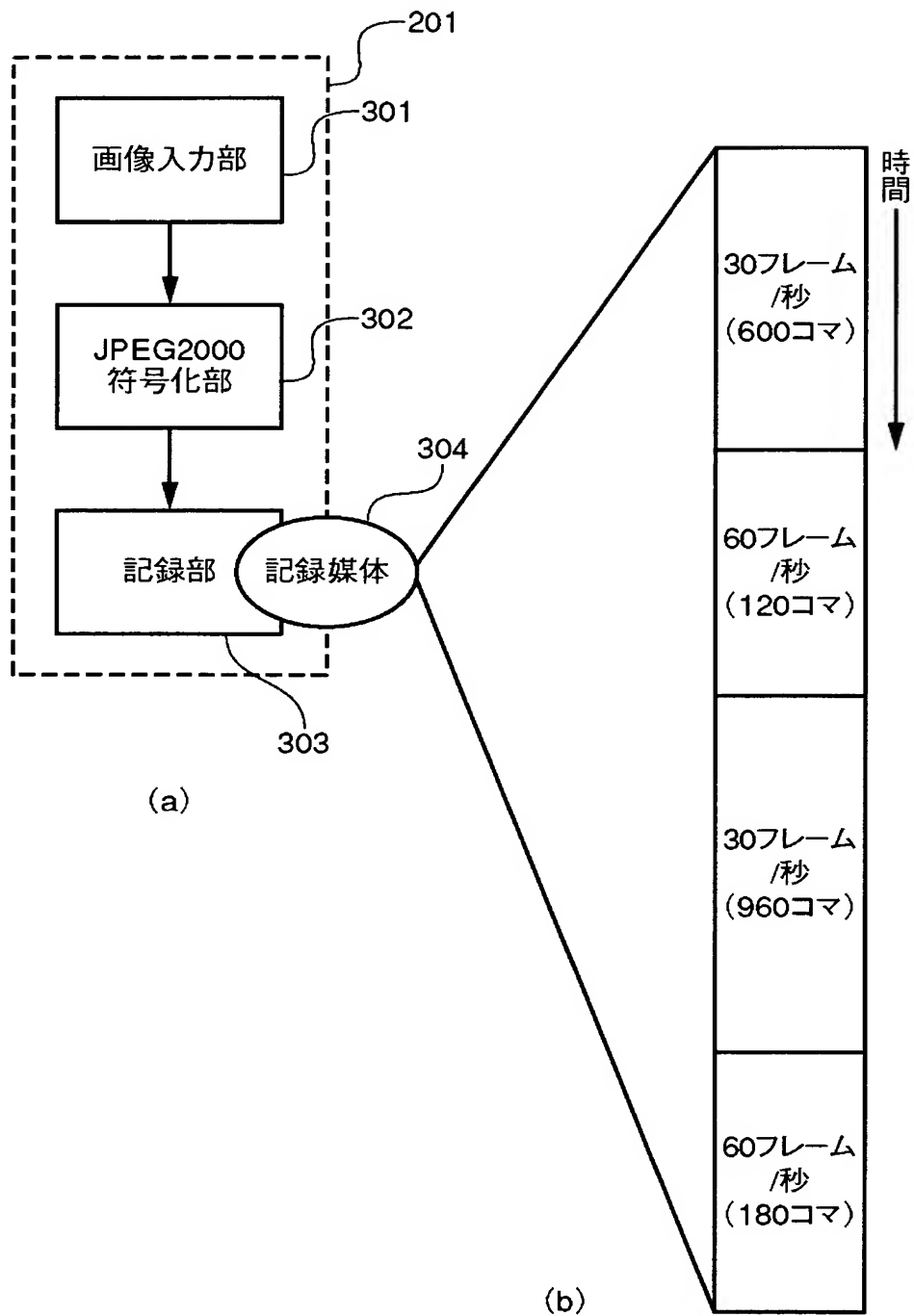
【図 1】



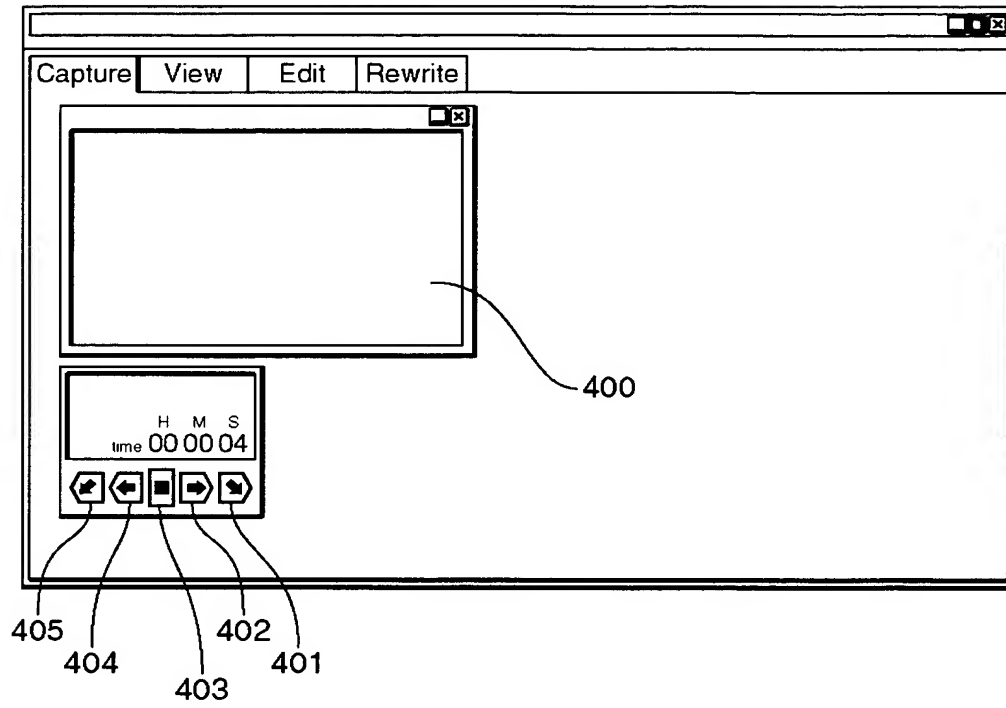
【図 2】



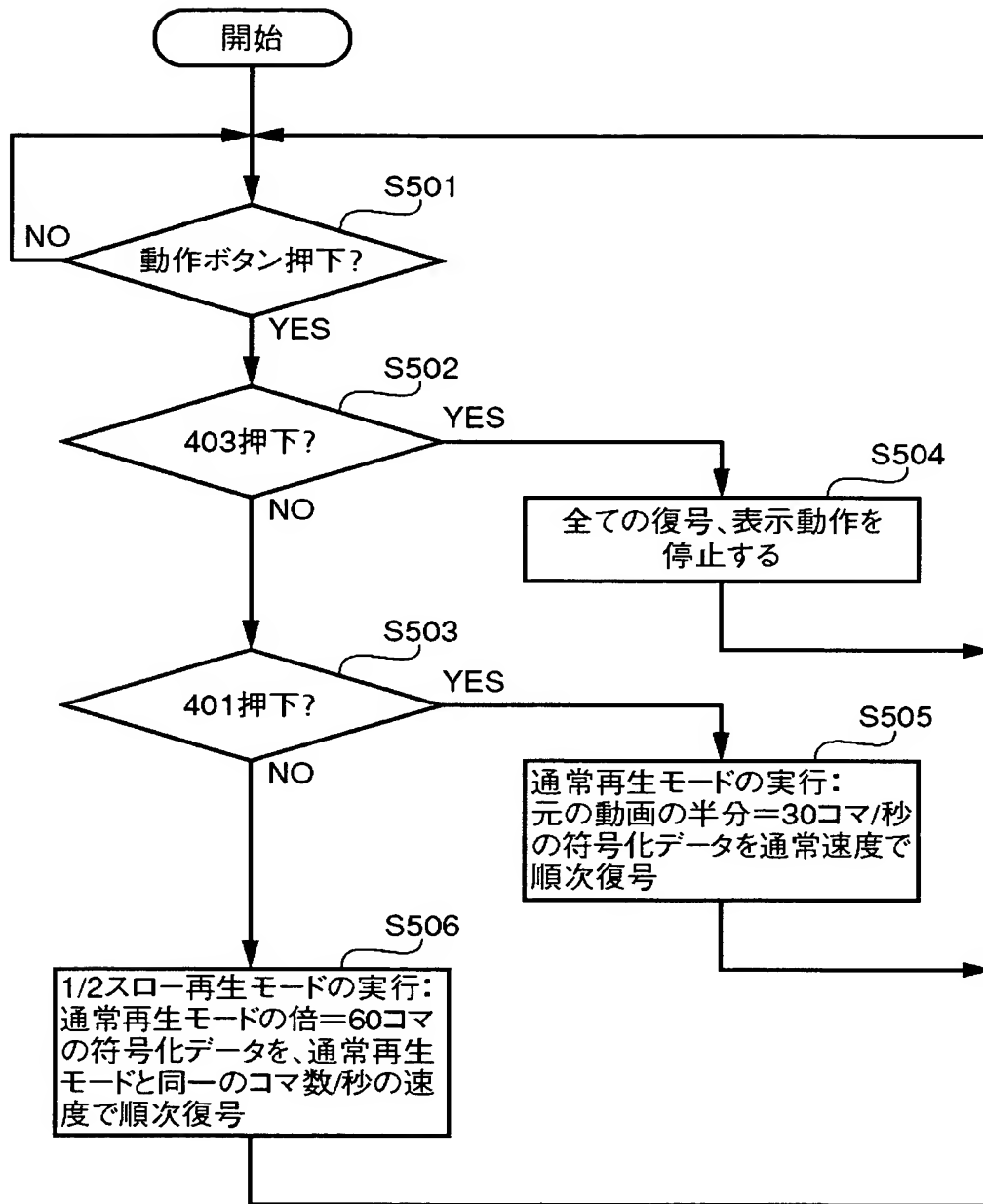
【図 3】



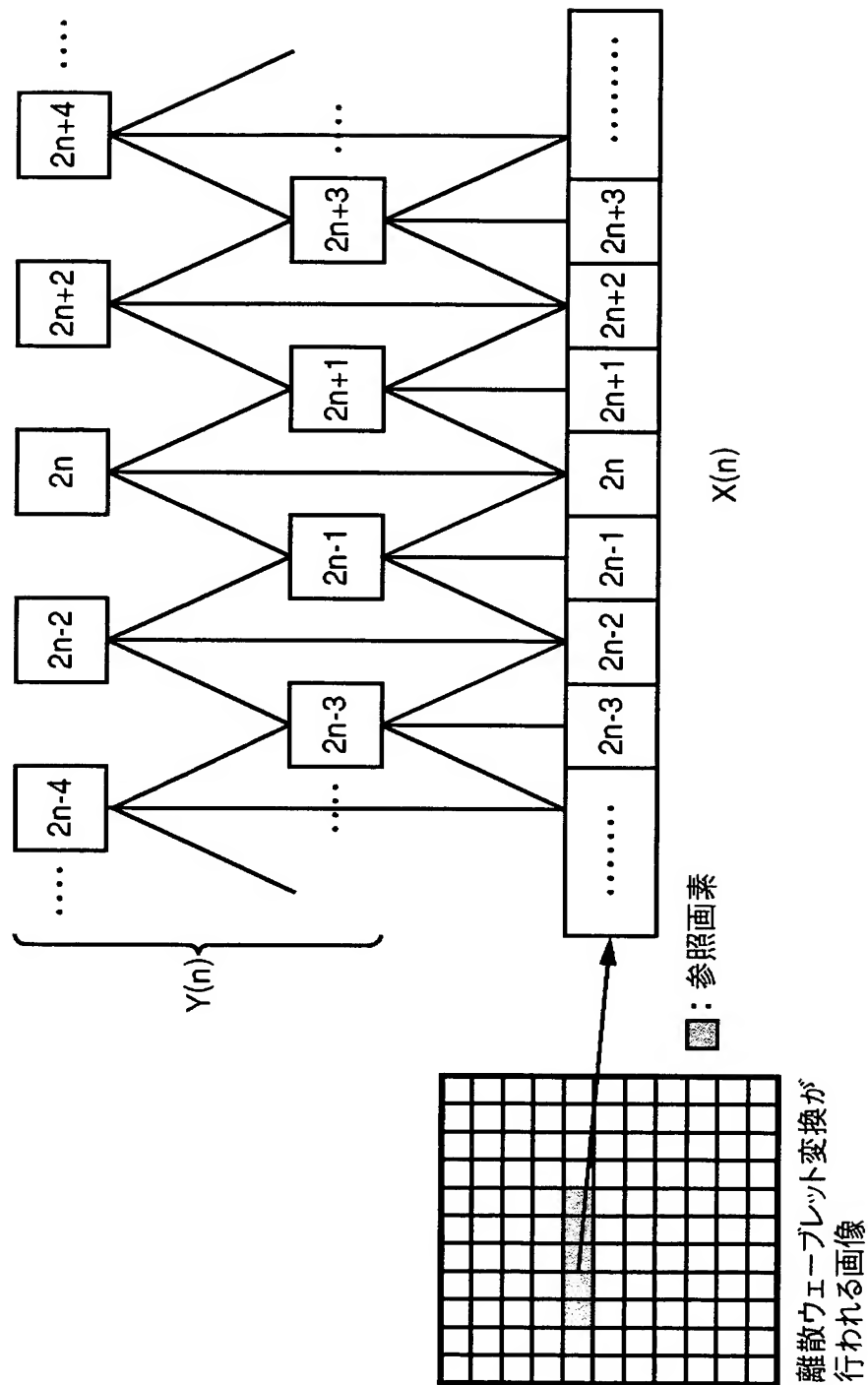
【図 4】



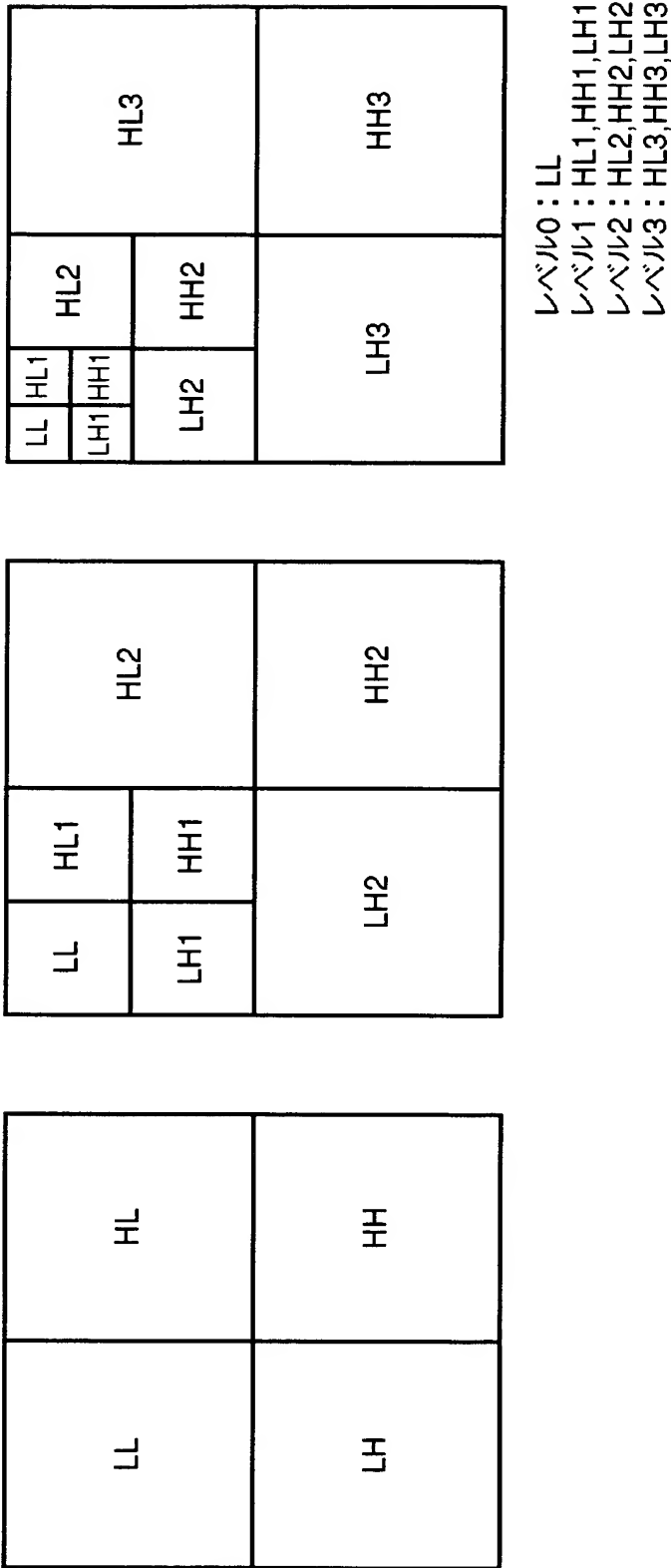
【図 5】



【図 6】



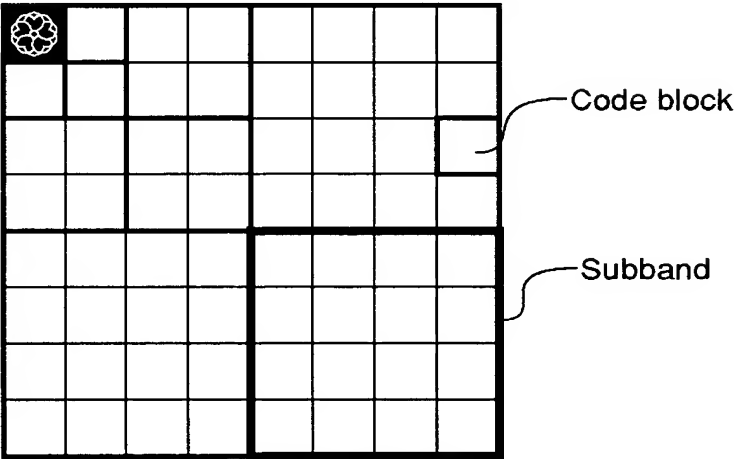
【図 7】



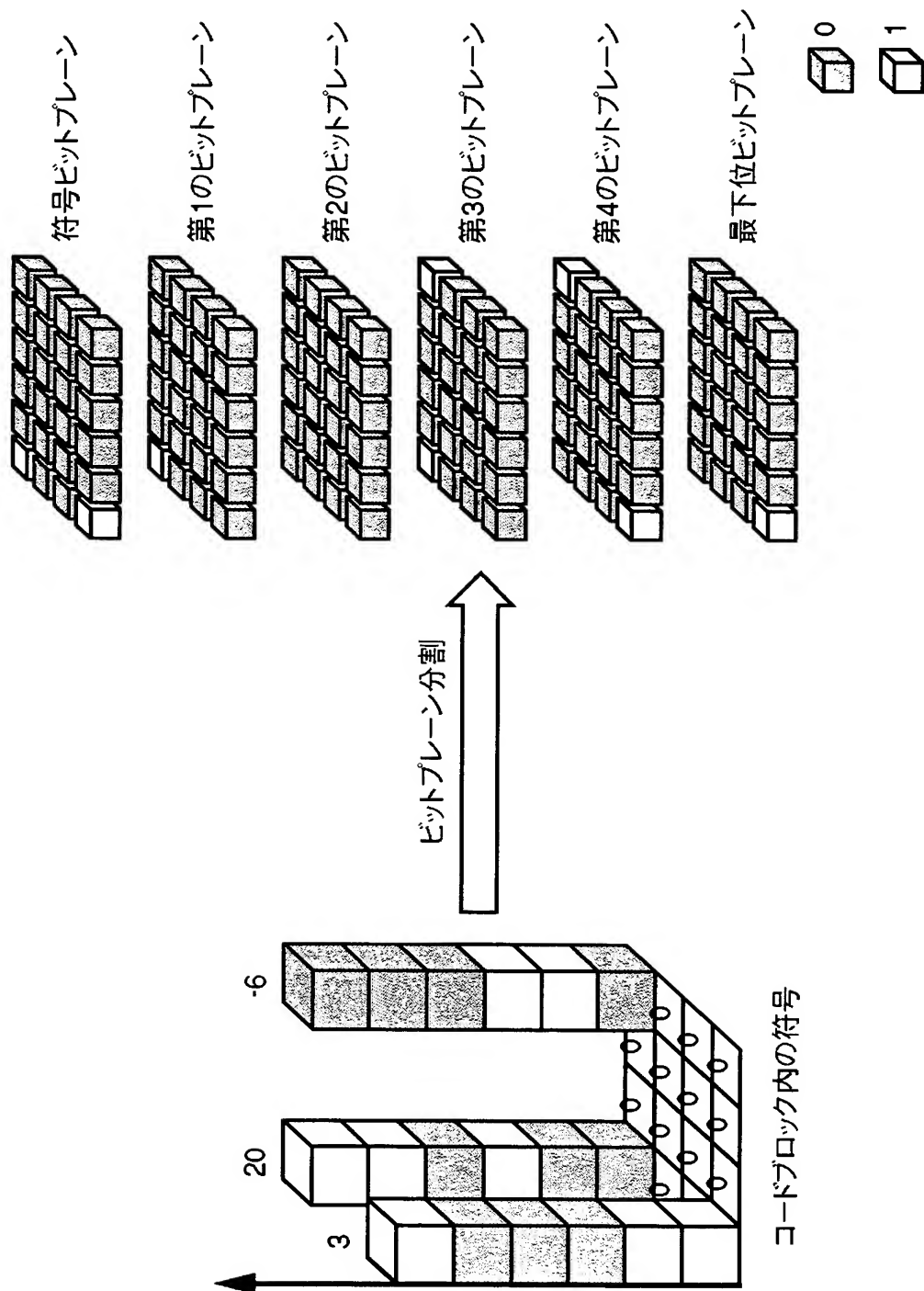
【図 8】

周波数成分	量子化ステップ
LL	1
HL1	2
HH1	2
LH1	2
HL2	4
HH2	4
LH2	4
HL3	8
HH3	8
LH3	8

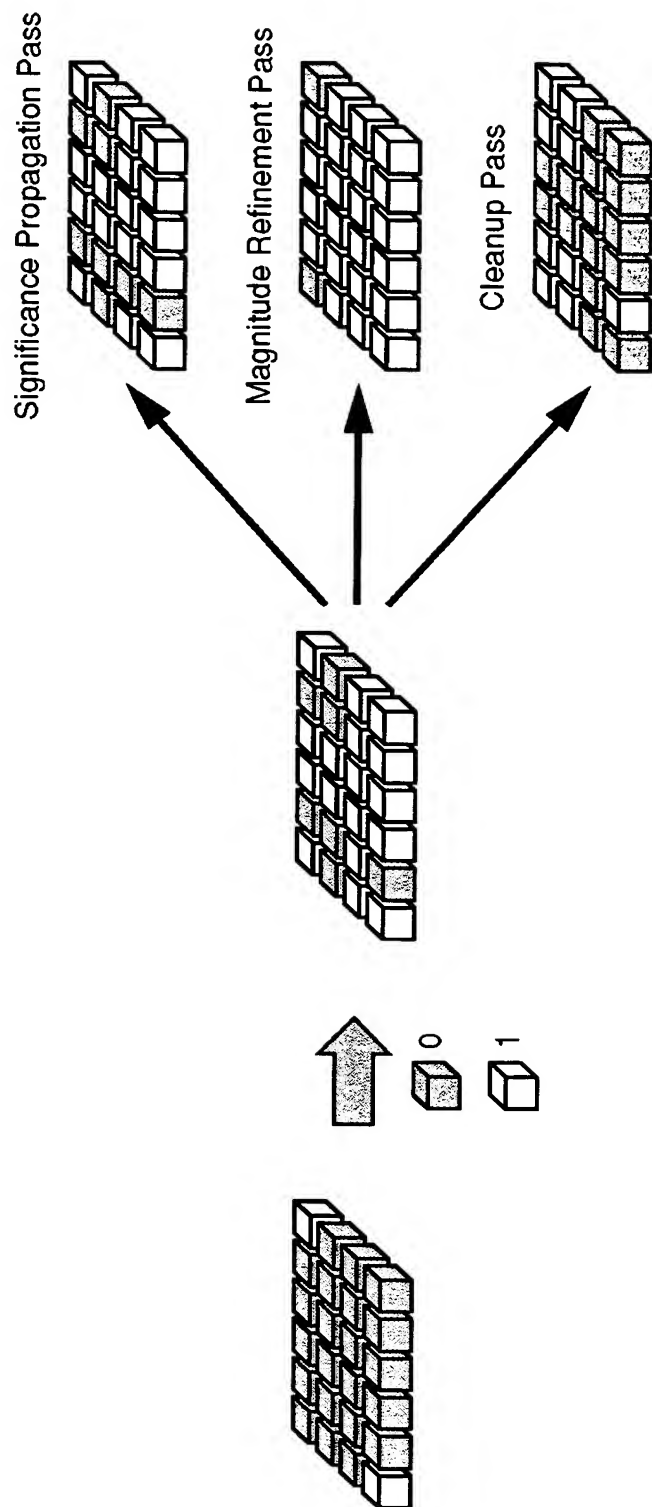
【図 9】



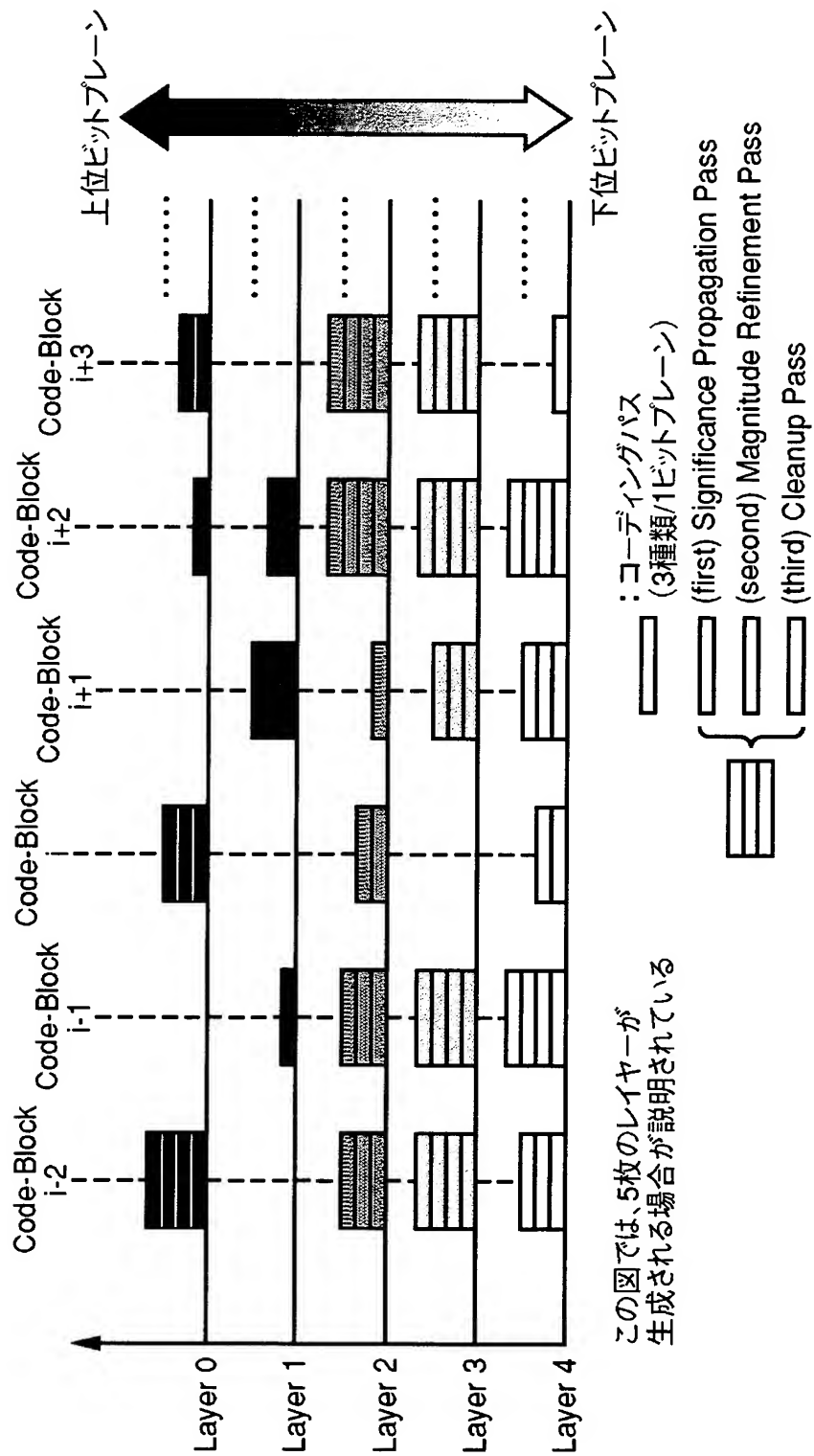
【図 10】



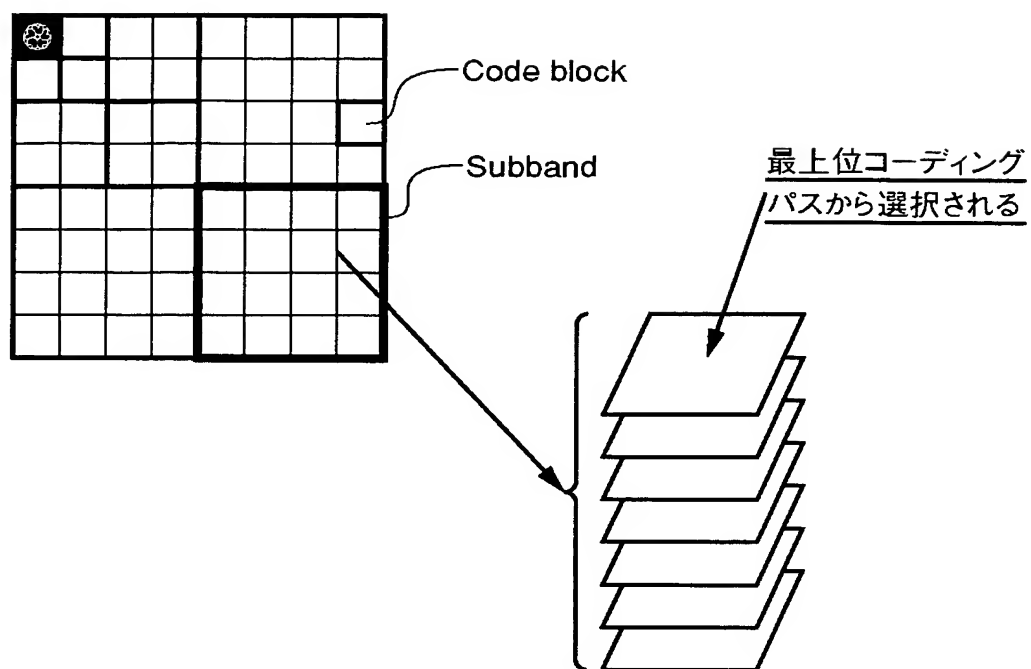
【図 11】



【図 12】



【図 13】



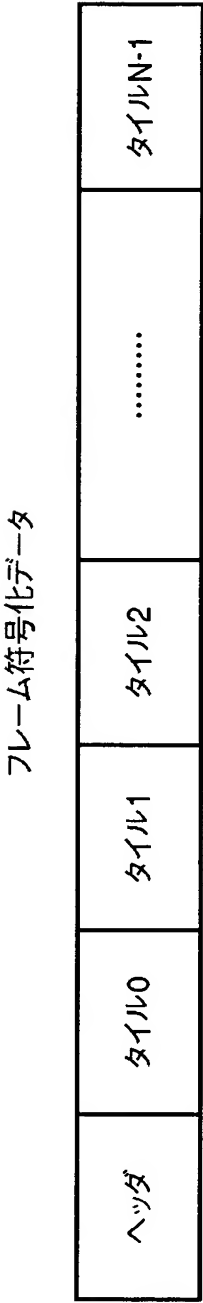
【図 1 4】

タイル符号化データ

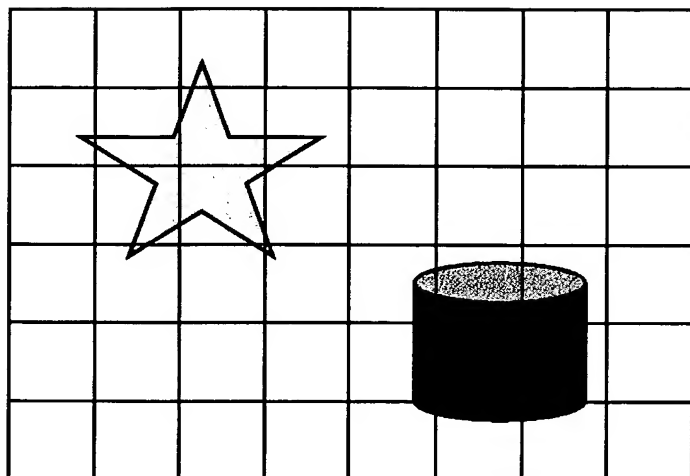
タイル ヘッダ	レイヤ-0	レイヤ-1	レイヤ-2	レイヤ-3	レイヤ-4
------------	-------	-------	-------	-------	-------

この図では、5 枚のレイヤーが生成
された場合における、タイル符号化
データの構成が説明されている。

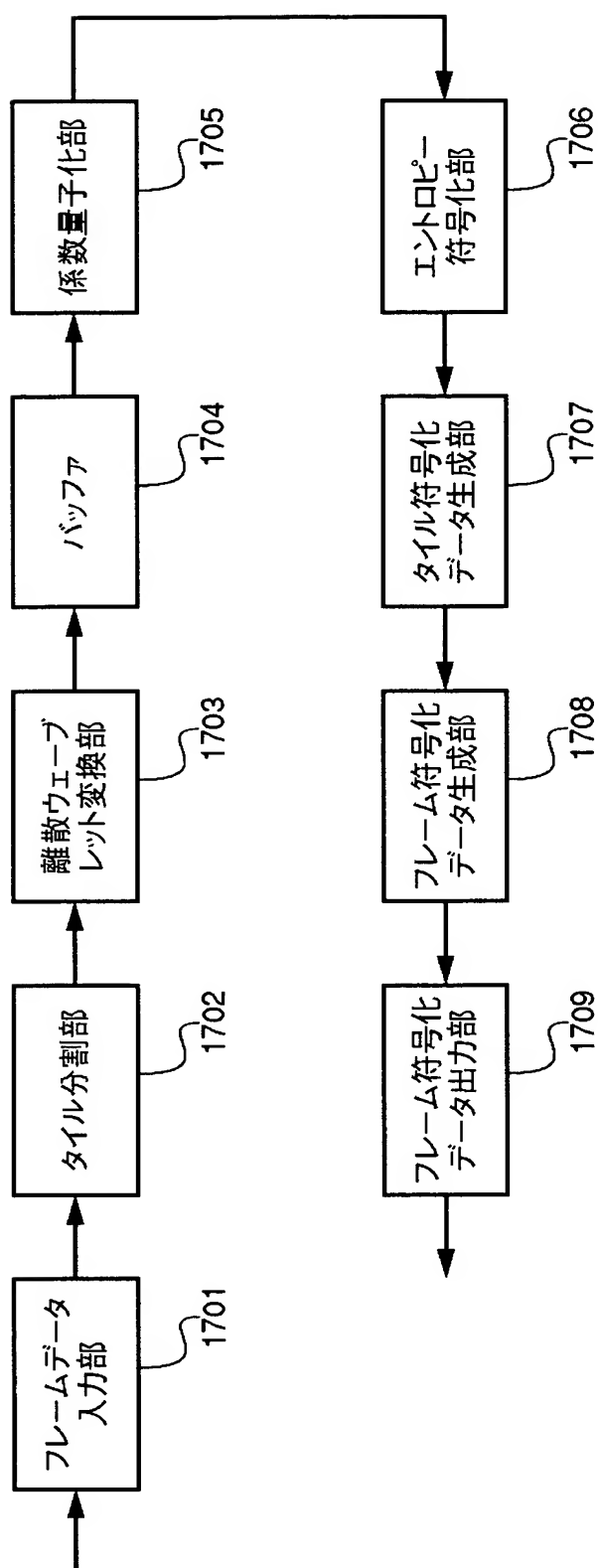
【図 1 5】



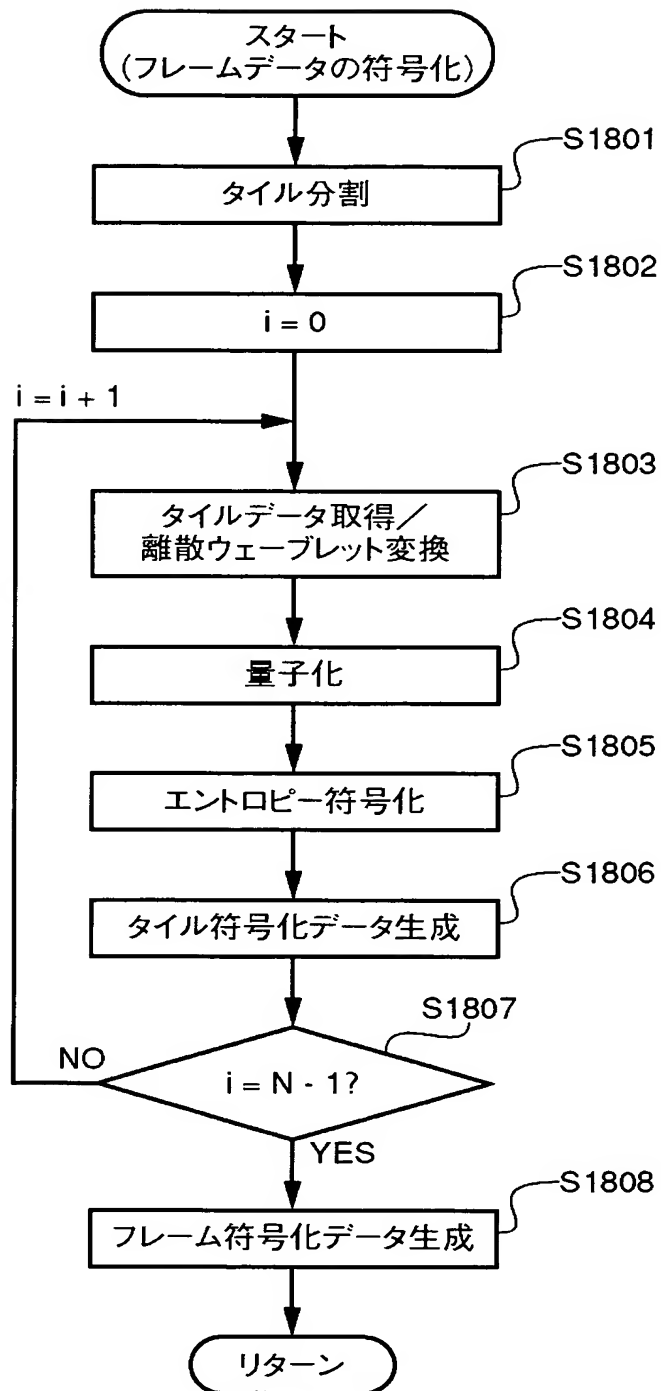
【図 1 6】



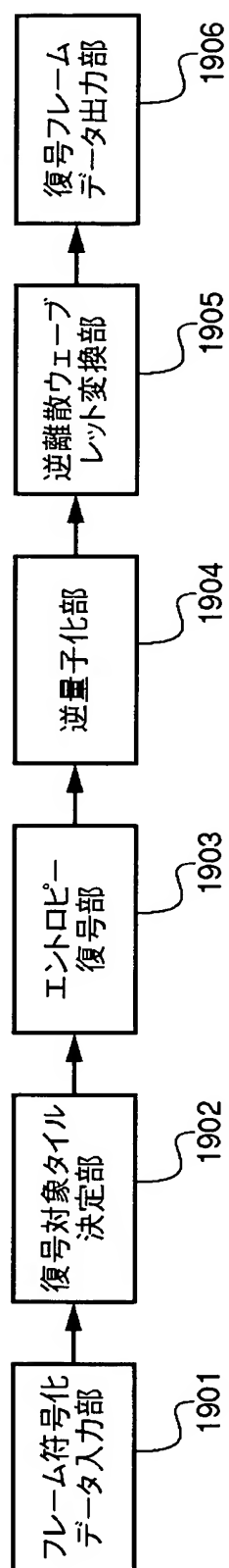
【図 1 7】



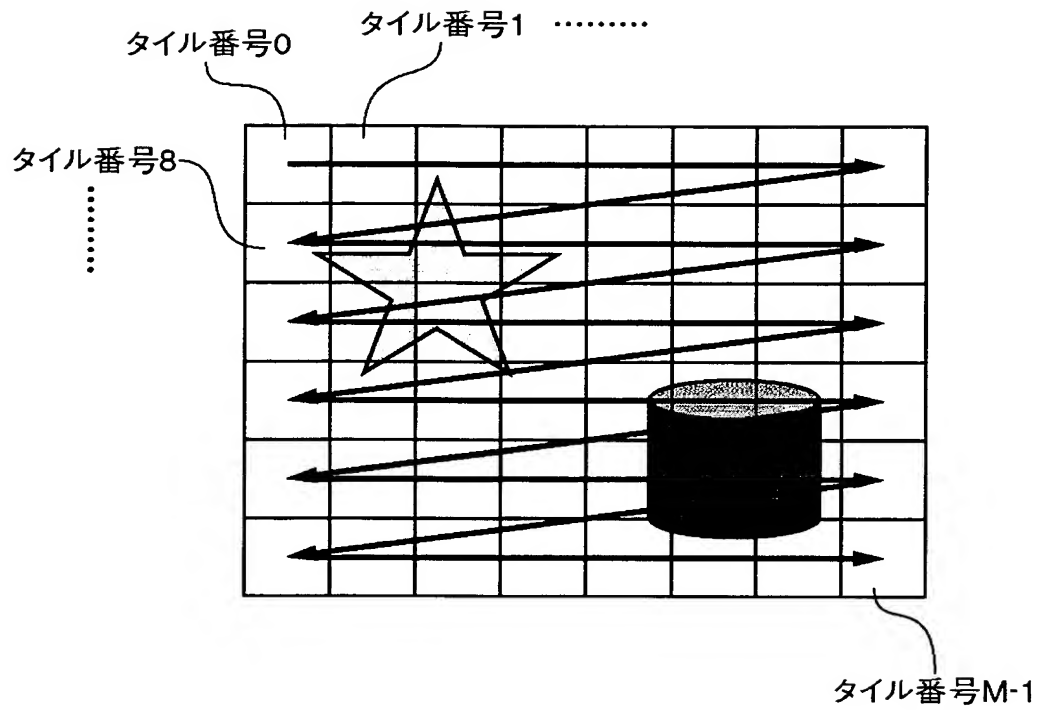
【図 18】



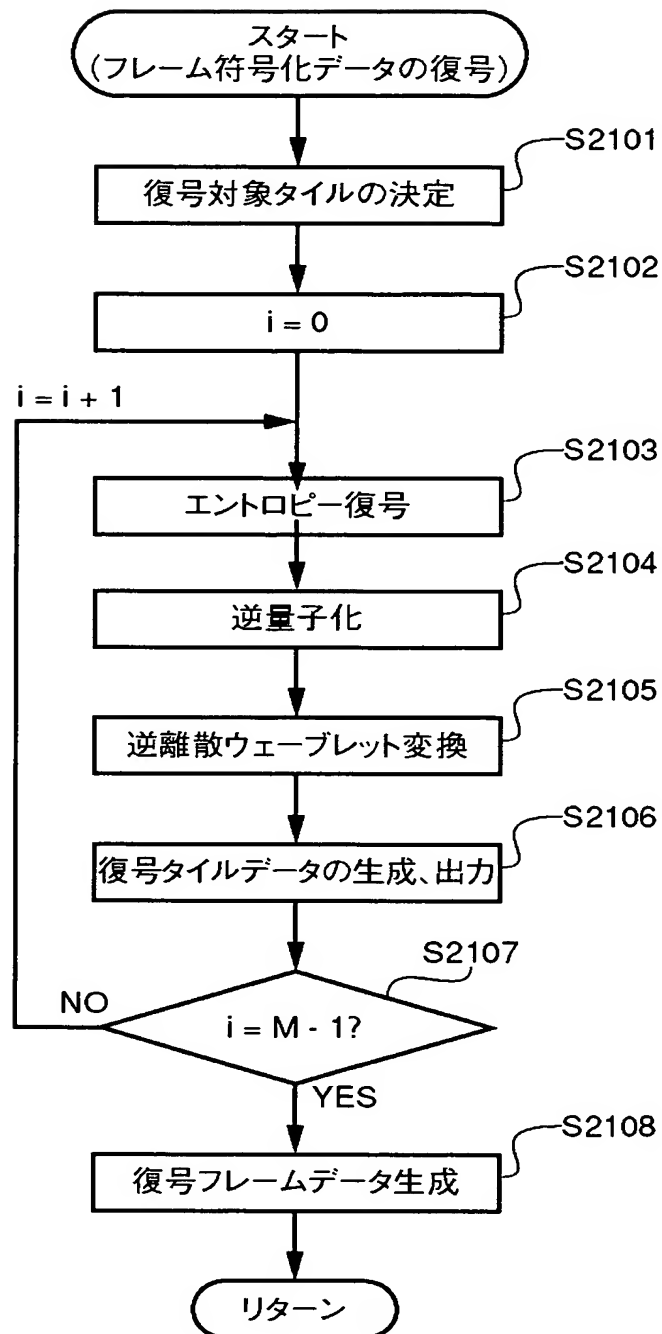
【図 19】



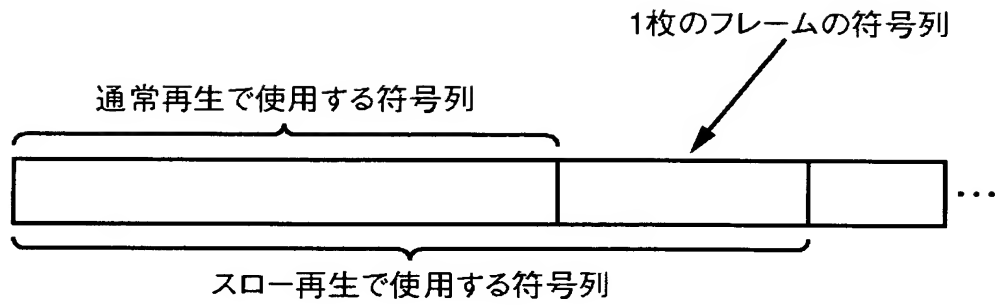
【図 20】



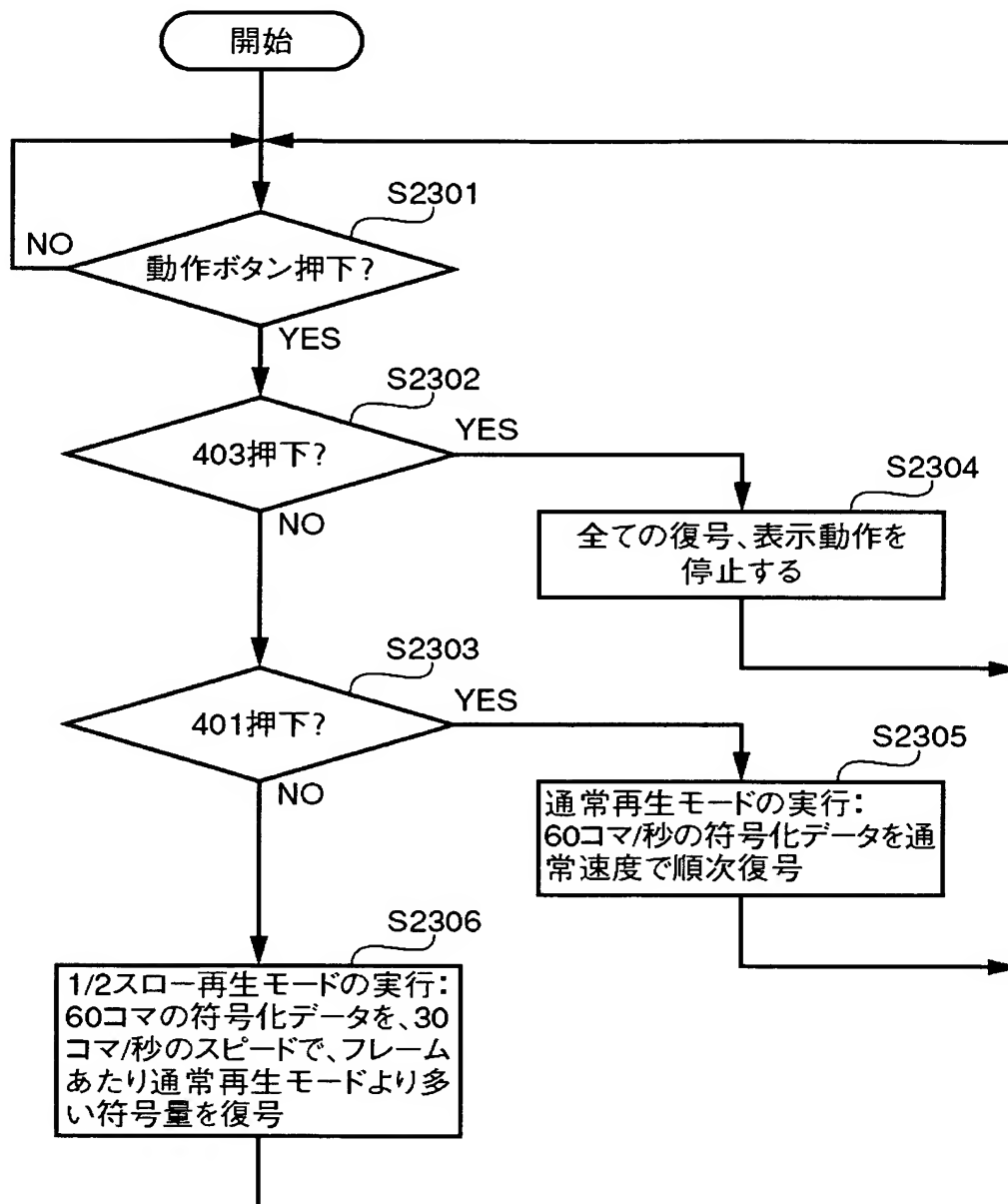
【図 21】



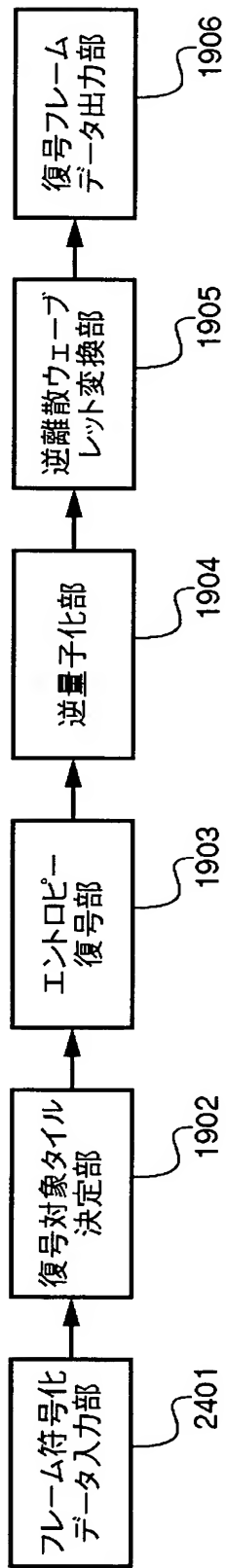
【図 2 2】



【図 23】

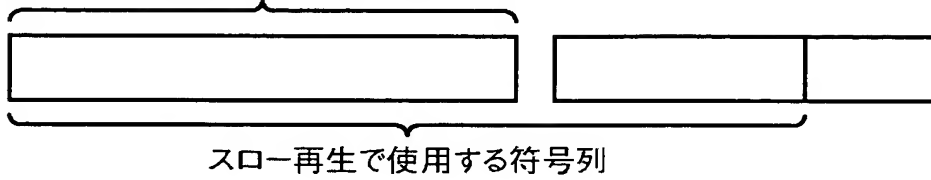


【図 24】

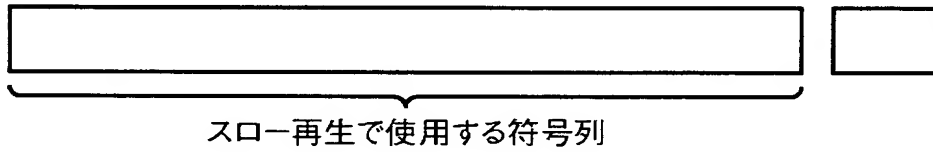


【図 2 5】

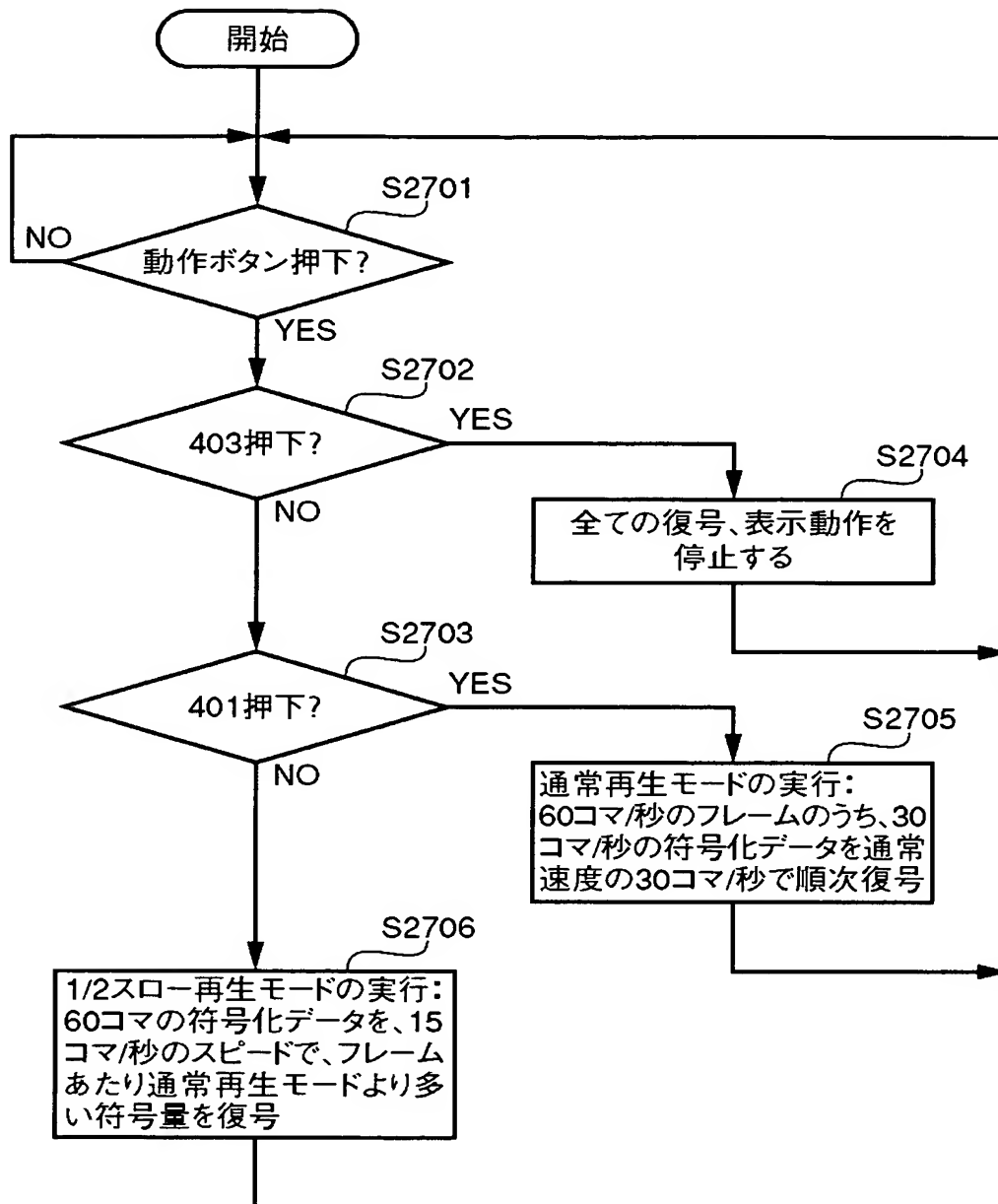
通常再生で使用する符号列を切り出し



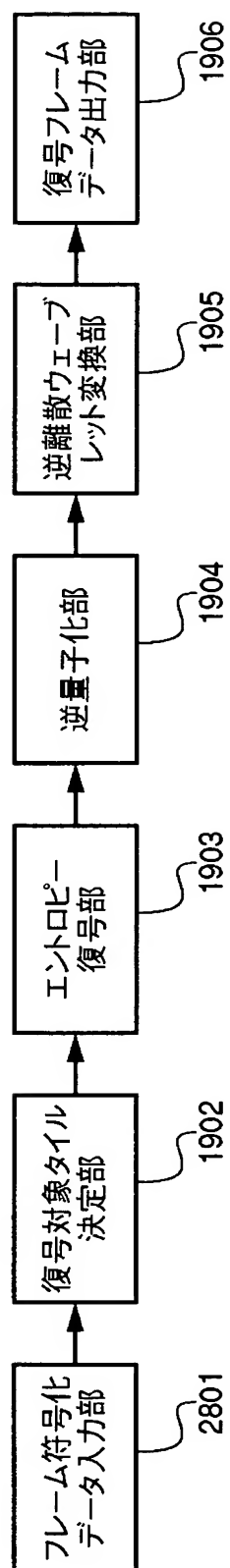
【図 2 6】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 復号（再生）対象となる動画像データが高フレームレートで録画（符号化）されていたとしても、人間の視覚的な認識レベルを十分考慮しつつ、通常再生及びスロー再生のいずれであってもスムーズな動画像を再生する。

【解決手段】 60 フレーム／秒の動画画像を構成する各フレームが J P E G 2 0 0 0 等により、各フレームが独立して復号できるように圧縮されている。通常再生時には、2 フレーム中 1 フレームを用いて（2 フレーム中 1 フレームを間引きして）再生することで、動画像再生として十分な 30 フレーム／秒で再生する。一方、スロー再生時には、間引きフレーム数 0 とし、60 フレームを 2 秒かけて再生する処理を行うことで、通常再生と同じ 30 フレーム／秒で動画像の再生を行う。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 2 2 4 8 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社